

DELIBERATION CFVU-0109-2021

Vu le code de l'éducation, notamment ses articles L.123-1 à L.123-9, L.712-6-1 et L.719-7 ;

Vu le décret 71-871 du 25 octobre 1971 portant création de l'Université d'Angers ;

Vu les statuts et règlements de l'Université d'Angers, tels que modifiés le 30 septembre 2021 ;

Vu les convocations envoyées aux membres de la Commission de la Formation et de la Vie Universitaire le 7 décembre 2021,

Objet de la délibération : Création du CMI « Chimie – Lumomat » - Faculté des Sciences

La commission de la formation et de la vie universitaire réunie le 13 décembre 2021 en formation plénière, le quorum étant atteint, arrête :

La création du CMI est approuvée.

Cette décision est adoptée à l'unanimité avec 25 voix pour.

Christian ROBLÉDO

*Président de
l'Université d'Angers*

**Signé le 17 décembre
2021**

La présente décision est exécutoire immédiatement ou après transmission au Rectorat si elle revêt un caractère réglementaire. Elle pourra faire l'objet d'un recours administratif préalable auprès du Président de l'Université dans un délai de deux mois à compter de sa publication ou de sa transmission au Rectorat suivant qu'il s'agisse ou non d'une décision à caractère réglementaire. Conformément aux articles R421-1 et R421-2 du code de justice administrative, en cas de refus ou du rejet implicite consécutif au silence de ce dernier durant deux mois, ladite décision pourra faire l'objet d'un recours auprès du tribunal administratif de Nantes dans le délai de deux mois. Passé ce délai, elle sera reconnue définitive. La juridiction administrative peut être saisie par voie postale (Tribunal administratif de Nantes, 6 allée de l'Île-Gloriette, 44041 Nantes Cedex) mais également par l'application « Télérecours Citoyen » accessible à partir du site Internet www.telerecours.fr

Affiché et mis en ligne le : 17 décembre 2021

DOCUMENT DE PRÉSENTATION
DU CMI LUMOMAT
DE L'UNIVERSITÉ D'ANGERS
EN VUE DE SON ACCREDITATION



Réseau Figure
COMPRENDRE • EXPLORER • TRANSFORMER

SEPTEMBRE 2021

I. Fiche d'identité du CMI

Champ disciplinaire : **Chimie**

Spécialisation : **Matériaux, capteurs, nanosystèmes structurés**

Etablissement : **Université d'Angers.** Sont également associées les Universités de Nantes et de Rennes 1 compte tenu de leur engagement pour le Master 1.

Localisations de la formation : **Angers (CMI-1,2,3,5), Nantes ou Rennes (CMI-4)**

Responsable CMI : **David Canevet**

Liens utiles :

Etablissements

www.univ-angers.fr

www.univ-nantes.fr

www.univ-rennes1.fr

Composantes de rattachement

[Faculté des Sciences](#)

[Faculté des Sciences
et Techniques](#)

[UFR Sciences et
Propriétés de la Matière](#)

Départements de Chimie

[Angers](#)

[Nantes](#)

Rennes

Syllabus des formations supports

[Licence 1 & 2 – Portail MPC](#)

[Master 1 de Chimie
\(Parcours Lumomat\)](#)

[Master 1 de Chimie
\(Parcours Lumomat
- rentrée 2022\)](#)

[Licence 3 de Sciences
Physiques et Chimiques \(Parcours
Lumière, Matière, Physique et Chimie\)](#)

[Master 2 de Chimie \(Parcours
Lumomat\)](#)

Les Coursus Master en Ingénierie à l'Université d'Angers :

<https://cmiangers.wordpress.com/accueil/quest-ce-que-cest/>

Nombre prévisionnel d'étudiants en CMI : 15 étudiants recrutés en L1 chaque année ; 4 étudiants labellisés CMI par an à l'issue du M2.

Dans le présent document, les termes employés pour désigner des personnes sont pris au sens générique, ils ont à la fois valeur de féminin ou de masculin.

II. Présentation générale du CMI

1. Contexte

La labellisation demandée et soutenue par l'Université d'Angers (cf lettre de soutien) disponible en [Annexe 1](#)) s'appuie sur le master *Lumomat*, qui est intégré à l'offre de formation en chimie de la Faculté des Sciences de l'Université d'Angers. Cette formation a été créée en 2014 dans le cadre du projet Recherche-Formation-Innovation éponyme, soutenu par la Région Pays-de-la-Loire (<https://www.lumomat.fr/>) et associant le CNRS, l'Université d'Angers, l'Université de Nantes, et Le Mans Université. Il s'agit d'une formation pilotée par l'Université d'Angers, sans équivalent en France, et qui fait désormais partie intégrante de l'Ecole Universitaire de Recherche (EUR) *Lumomat*, récemment financée par le PIA 3 (2020). Ce Master propose une solide formation en Chimie en interaction avec la recherche et l'innovation technologique dans une filière émergente. Elle a pour objectif de former des ingénieur.e.s et des chercheur.e.s dans les domaines de l'électronique/photonique *organique*, selon trois axes applicatifs : 1) l'énergie (e.g. photovoltaïque 3^{ème} génération, combustibles solaires, OLED...); 2) la santé et l'environnement (e.g. capteurs, sondes moléculaires) ; 3) transport et stockage de l'information. Il s'agit donc de secteurs d'avenir, puisqu'ils permettent notamment le développement de nouvelles technologies en lien avec les énergies renouvelables et leur stockage, ou la mise au point d'outils diagnostiques toujours plus performants. Les projections d'*IDTechEx2019* concernant l'électronique organique prévoient une croissance de ce marché de 140% au cours de la prochaine décennie.

Par conséquent, il est essentiel de proposer une offre de formation adaptée afin de préparer les futur.e.s expert.e.s de ces domaines de pointe en plein essor. Cette formation fortement tournée vers l'international, une des lignes directrices de l'EUR *Lumomat*, affiche clairement un objectif d'excellence. Dans cette optique, divers leviers (ex : bourses d'excellence pour l'attractivité, aides à la mobilité, enseignement en anglais) sont activés. Les contributions des Universités d'Angers, Nantes, Rennes 1 et de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes constituent un atout indéniable pour cette formation, puisque les unités de recherche associées disposent d'expertises parfaitement complémentaires.

Le Master a également été construit dans un souci permanent d'interactions avec le monde de l'entreprise, et notamment via la mise en place d'une année de Master 2 en alternance (depuis 2017), de multiples interventions d'experts des entreprises partenaires dans l'équipe pédagogique, et la réalisation de stages pour les étudiants au sein de ces compagnies. Cette formation a également pour ambition d'assurer un fort continuum L-M-D, notamment via la mise en place de groupes projet associant des étudiants des 3 niveaux. Compte tenu des efforts déployés pour la formation des étudiants Lumomat et moyennant la mise en place d'unités d'enseignements spécifiques,

la labellisation de ce cursus par le réseau Figure permettra la formation de cadres scientifiques et techniques experts de leur domaine et en capacité de relever les challenges d'un domaine d'avenir.

2. Objectifs du CMI

a. Objectifs métiers et principaux secteurs d'emplois

Le domaine de l'électronique et de la photonique organique constitue un secteur d'activités à la fois jeune et en pleine expansion. Afin d'illustrer ce propos, les écrans de type OLED (*Organic Light Emitting Diodes*) constituent certainement le meilleur exemple : le premier téléphone équipé d'un écran OLED fut commercialisé en 2010 par Samsung ; désormais, la majorité des *smartphones* disposent de cette technologie. Du point de vue économique, les projections anticipent une augmentation de plus de quarante milliards de dollars du marché de l'électronique et de la photonique organique d'ici 2029 (source *IDTechEx, 2019*).

Comme indiqué dans l'Opus de Référence vert (O.R. Vert), « *les recrutements dans les industries chimiques sont le fait d'une majorité de petites ou moyennes entreprises* » (environ 94% des recrutements). Il semble donc important de former les futur.e.s professionnel.le.s de ce domaine aux postes qui seront créés :

- Ingénieur.e d'études ou de recherches (synthèse, analyses, gestion d'instruments) au sein de services R&D ou de laboratoires publics ;
- Chargé.e de recherche (entreprise, CNRS, CEA) ;
- Enseignant.e-chercheur.e ;
- Ingénieur.e en service de production (dispositifs) ;
- Ingénieur.e conseil ;
- Chef.fe de projets ;
- Ingénieur.e qualité ;
- Représentant.e., commercial.e (après formation).

A titre informatif, l'[Annexe 2](#) contient la liste des étudiants diplômés du Master Lumomat et leur premier emploi.

b. Acquis d'apprentissage visés

La chimie est omniprésente dans de nombreux secteurs de l'activité industrielle et notamment dans les domaines de la santé, de l'énergie, des peintures et colorants et de manière générale des matériaux. Au vu des postes auxquels les étudiants labellisés CMI pourront prétendre, différents types de compétences et connaissances doivent être acquises en fin de cursus. Celles-ci peuvent être divisées en deux catégories, nommées acquis d'apprentissage spécifiques, qui englobent compétences et connaissances scientifiques et techniques, et acquis d'apprentissage génériques, susceptibles de s'appliquer à tous les domaines. Du point de vue de la formation étudiante et compte tenu de la philosophie des cursus CMI, l'identification de ces acquis constitue pédagogiquement un élément essentiel, puisqu'ils permettront 1) aux formateurs de structurer la formation et de construire les contenus pédagogiques et 2) aux étudiants

de comprendre les objectifs de la formation, d'évaluer leur avancée dans le cursus (auto-évaluation) et de remédier à d'éventuelles difficultés.

Les acquis d'apprentissage génériques (*i.e.* transversaux) sont divisés en quatre catégories dans l'Opus de Référence vert, que l'on nomme compétences 1) langagières et numériques, 2) personnelles et comportementales, 3) préprofessionnelles et 4) différenciantes.

Ces compétences étant listées dans l'[O.R. Vert](#) (page 12), il n'a pas semblé pertinent aux rédacteurs de les détailler dans le présent document. Néanmoins, la figure 1 reprend un certain nombre d'exemples de manière à illustrer chacune des catégories. A ce stade, il apparaît néanmoins essentiel de souligner que la structure du CMI a été conçue de manière à ce que chaque étudiant valide ces compétences, apparaîtront dans les syllabus d'unité d'enseignement et à terme, dans le portfolio étudiant (cf §III.9).



Figure 1. Grands domaines de compétences visées et exemples correspondants

Les contenus scientifiques de ce CMI s'appuient sur les formations de la Faculté des Sciences d'Angers pour la Licence et le Master 2 et sur les Master 1 de chimie de Nantes et Rennes 1 (à compter de septembre 2022). Les connaissances et compétences visées dans ces formations (cf [syllabus des formations](#)) répondent parfaitement au cahier des charges définis par l'[O.R. Vert](#) en mathématiques (« *nombres complexes, calcul matriciel, probabilités et statistiques, vecteurs, coordonnées sphériques, déterminants, méthodes numériques, séries et limites, transformées de Fourier, distribution binomiale* ») et en physique (« *mécanique du point, électricité, électromagnétisme, optique* »).

Les compétences visées en informatique (« *bureautique et logiciels de chimie, tableur pour les calculs scientifiques, initiation à la programmation, traitement du signal et de données, bases de données chimiques* ») seront également traitées en cours de cursus (cf §II.3. *Articulation avec les filières supports* et §III.6 6. *Compétences numériques et certification*).

S'agissant de la chimie, on notera que les compétences visées en licence de sciences physiques et chimiques puis master *Lumomat* correspondent à celles listées dans le cahier des charges établis par le réseau Figure.

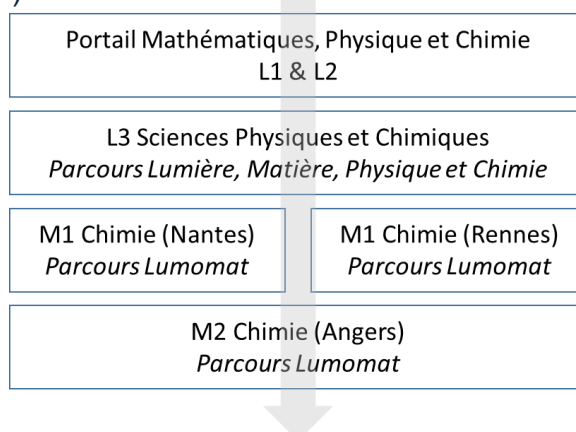
A l'échelle nationale, le master *Lumomat* se différencie nettement d'autres formations de Master du point de vue thématique ; il permet en effet de former des étudiants à un faisceau de compétences pluridisciplinaires en (physico-)chimie, articulées autour d'applications en santé, environnement, énergie et transport / stockage de l'information :

- Concevoir des composés organiques et moduler leurs propriétés redox et spectroscopiques via une ingénierie moléculaire rationnelle (en ce sens, leurs connaissances en chimie théorique constitueront aussi un atout).
- Concevoir des dispositifs de type cellules solaires à colorants, bicouches ou à hétérojonction en volume, ainsi que des transistors et diodes électroluminescentes ;
- Préparer et caractériser des (nano)matériaux à propriétés optoélectroniques (surfaces, nanoparticules, perovskites,...).
- Faire des propositions pertinentes de mise en forme de ces matériaux, par ajustement de la formulation ou par l'utilisation de techniques de dépôt adaptées.
- Caractériser finement les composés et matériaux correspondants via un panel large de techniques spectroscopiques, électrochimiques, microscopiques,..., afin d'en optimiser les propriétés *in fine*.
- Travailler à l'interface entre physiciens et chimistes grâce à leur formation définitivement pluridisciplinaire.

3. Articulation du CMI avec les filières supports

Les trois premières années du Coursus Master en Ingénierie *Lumomat* seront adossées à la Licence de Sciences Physiques et Chimiques de l'Université d'Angers et plus spécifiquement, au parcours intitulé *Lumière, Matière, Physique & Chimie*. Il s'agit d'une Licence générale comportant deux éléments constitutifs intitulés « *Chimie : Lumière, molécules et matière 1 et 2* ». Un enseignement de formulation (émulsions, suspensions,...), discipline importante dans le contexte de ce CMI, y est également proposé. Les étudiants du cursus CMI poursuivront leurs études au sein du Master *Lumomat*. Ce dernier s'inscrit au sein du projet d'Ecole Universitaire de Recherche *Lumomat*. Ce Master étant sous convention entre les Universités de Rennes 1, Nantes et Angers, les étudiants CMI pourront effectuer leur première année de Master à Nantes. Si nécessaire, l'équipe pédagogique angevine pourra donc être amenée 1) à déployer ses compétences en enseignement à distance afin de proposer des enseignements complémentaires aux étudiants M1 du CMI ou 2)

à se déplacer, comme c'est le cas actuellement pour les étudiants M1 du parcours support. Enfin, la seconde année de Master se déroulera principalement à la Faculté des Sciences de l'Université d'Angers, au sein-même du laboratoire MOLTECH-Anjou, l'enseignement étant dispensé en anglais. L'emploi du temps est aménagé de manière à permettre la formation par alternance et les périodes dédiées



au stage en entreprise permettront aux étudiants non alternants de réaliser des projets tutorés dans un des laboratoires partenaires.

4. Environnement pédagogique

Les étudiants du CMI Lumomat bénéficieront de l'ensemble des services accessibles aux étudiants des Universités d'accueil, et notamment de leurs espaces numériques de travail respectifs (ENT – Figure 2). A l'Université d'Angers, celui-ci donne accès à une grande diversité de ressources numériques (e.g. messagerie, emploi du temps, suite Office) et, en particulier au *learning center* de l'Université d'Angers, qui s'appuie sur [Moodle](#). Cette plateforme d'apprentissage permet la mise à disposition de contenus variés pour chaque unité d'enseignement, des plus classiques (diaporama, sujet de travaux dirigés, annales, corrigés) aux plus modernes (vidéos de cours, QCM en ligne, banque de problèmes, module d'évaluation par les pairs, exercices de « glisser-déplacer », évaluation des formations). S'agissant des activités pédagogiques innovantes, l'expertise du [LabUA](#), service d'appui à la pédagogie universitaire qui accompagne les enseignants dans la transformation de leurs pratiques pédagogiques, constituera un atout indéniable.

A Angers, la [bibliothèque universitaire](#), qui se situe à 150 mètres de la Faculté des Sciences, propose notamment 1) une collection importantes de livres et périodiques, 2) des espaces de travail individuel, 3) des espaces de travail collectif sur réservation, 4) un accès à des bases de données d'articles scientifiques (*ACS, AIP, Springer, Wiley, RSC, Science Direct, Techniques de l'Ingénieur*) et moteurs de recherche experts tels que *Web of Science* ou *Scifinder*, 5) un accès à des bibliothèque de livres en ligne, 6) des formations à la gestion de références bibliographiques (logiciel Zotero) et un service de prêt de matériels, notamment multimédias (caméras, microphones, appareils photo).

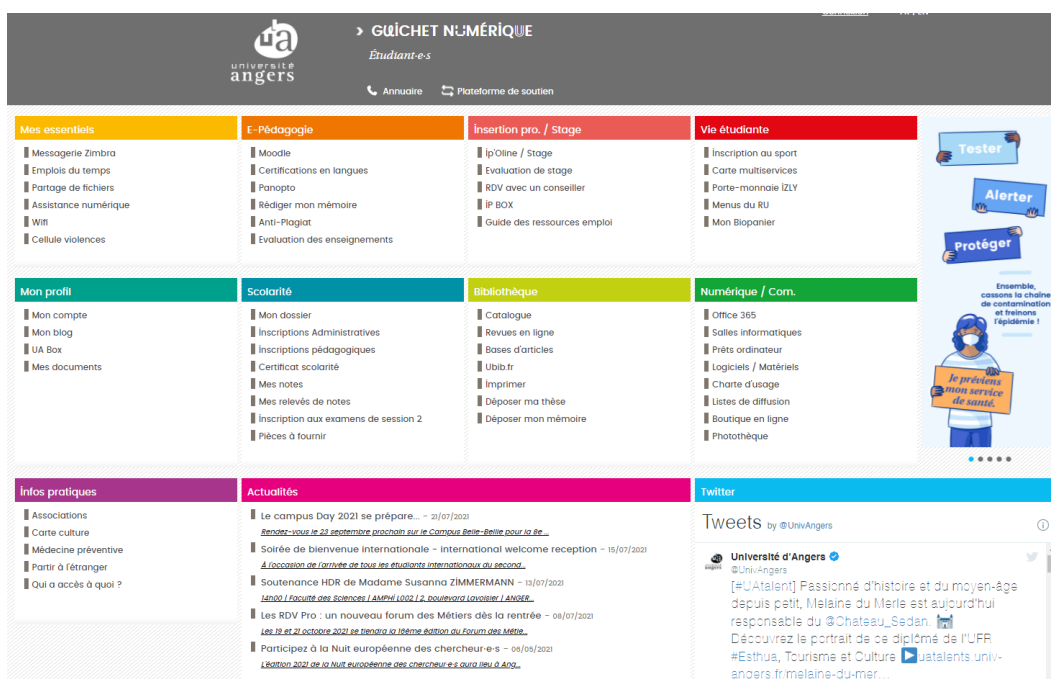


Figure 2. Capture d'écran de l'Espace Numérique de Travail étudiant

En outre, les étudiants des cursus CMI de la Faculté des Sciences d'Angers disposent d'une salle dédiée permettant le travail en groupe ou de manière individuelle (équipée d'ordinateurs dont un dédié à la PAO, d'un projecteur, d'un ordinateur portable, d'une bibliothèque disciplinaire, de manuels de préparation au TOEIC et de paillasses de chimie) et d'un espace de convivialité leur permettant de se retrouver, notamment au moment des repas. Ces lieux, fruits d'un projet mené par les étudiants CMI en 2018, s'avèrent importants pour favoriser la collaboration entre étudiants, ainsi que pour la naissance d'un sentiment d'appartenance, le tissage des liens inter-promotions et la vitalité de l'association du CMI (voir §II.8. *Association et dynamique du réseau d'anciens*).

Les étudiants du CMI Chimie et Environnement bénéficient d'ores et déjà de l'infrastructure du bâtiment J de la Faculté des Sciences, dont la responsable est Madame Nadège Blon (Ingénieure d'études). Ce bâtiment dispose d'un parc conséquent de matériels et d'équipements (verrerie, balances, évaporateurs rotatifs, chaînes HPLC, CPG, spectromètres d'émission de flamme et d'absorption atomique, spectromètres d'absorption UV-visible, spectromètre d'absorption infrarouge, potentiostats, ordinateurs et imprimantes,...), ce qui permet aux étudiants CMI de mener des projets tutorés en relative autonomie après une période de formation. Le fonctionnement de cet espace se rapproche donc très largement de celui d'un FabLab.

Dans les mois à venir, la salle Chevreul du bâtiment K (laboratoire MOLTECH-Anjou) sera transformée en salle médiatisée et sera équipée de manière à permettre une prise et une restitution du son et de l'image efficaces. Ceci permettra notamment une communication plus aisée entre personne(s) à distance et étudiants présents dans la salle. Cette évolution sera notamment bénéfique lors de cours animés par des intervenants extérieurs ou lors de conférences-métiers.

Des visites d'entreprises sont également organisées chaque année pour les étudiants de Master 2 *Lumomat*.

5. Environnement de recherche

Du point de vue de la recherche, ce cursus Master en Ingénierie pourra s'appuyer sur quatre unités mixtes de recherche CNRS : le laboratoire « Chimie Et Interdisciplinarité, Synthèse, Analyse, Modélisation » (CEISAM – Nantes), l'Institut des Matériaux Jean Rouxel (IMN – Nantes), l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes et le laboratoire MOLTECH-Anjou (Angers). Seules certaines équipes des unités CEISAM, ISCR et IMN seront impliquées et l'ensemble des personnels angevins participera à l'accueil des étudiants. Au total, 162 chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs sont associés au CMI Lumomat (cf [Annexe 3](#)). Quelques chiffres-clés associés aux sites impliqués sont présentés dans le Tableau 1.

Tableau 1. Eléments-clés concernant les laboratoires impliqués.

<i>MOLTECH-Anjou</i>	<i>CEISAM</i>
<ul style="list-style-type: none">▪37 (Enseignants)-chercheurs impliqués▪15 Personnels ITA ou BIATSS▪Cinq équipes de recherche orientées vers les thématiques Lumomat▪Porteur du projet <i>Lumomat</i> (RFI 2014-2019, 3.3 M€, puis EUR <i>Lumomat</i>)▪4 Plateformes d'instrumentation accessibles via la SFR Matrix▪10 Brevets depuis 2016	<ul style="list-style-type: none">▪18 (Enseignants)-chercheurs impliqués▪3 Equipes impliquées (IMF, CORAIL, MODES)▪3 Interfaces stratégiques avec la chimie : Santé, Photonique, Environnement▪2 Projets ERC actifs▪15 Brevets depuis 2016▪3 Plateformes (deux analytiques dont une intégrée au MetaboHUB et une de synthèse à façon labellisée IBiSA)
<i>ISCR (Rennes 1 et ENSCR)</i>	<i>IMN</i>
<ul style="list-style-type: none">▪41 (Enseignants)-chercheurs impliqués▪5 Equipes impliquées (OMC, CTI, MACSE, CORINT, CSM)▪3 Axes majeurs : Molécules et Matériaux pour la Santé, Ecomatériaux & Eco-procédés, Matériaux & Conversion d'Energie▪ 7 Projets Internationaux de Recherche (IRP, ex-LIA)▪ 88 Brevets depuis 2016 (dont 13 licenciés)	<ul style="list-style-type: none">▪23 (Enseignants)-chercheurs impliqués▪3 Equipes impliquées (MIOPS, PMN, ST2E)▪Axes de recherche associés : Physique des matériaux, Stockage de l'énergie, Matériaux innovants pour la photonique▪Partenaires de six projets d'investissement d'avenir▪Nombreuses relations avec industrie▪32 Brevets depuis 2016

Du point de vue des expertises, les équipes impliquées couvrent la chaîne de recherche, de la conception des molécules aux dispositifs finaux : synthèse moléculaire (MOLTECH-Anjou, ISCR, CEISAM), chimie de l'état solide (ISCR, IMN), chimie théorique (ISCR, CEISAM, IMN), photophysique (MOLTECH-Anjou, ISCR, CEISAM), électrochimie (MOLTECH-Anjou, CEISAM, IMN, ISCR), fabrication des dispositifs (MOLTECH-Anjou, CEISAM). Cet aspect constitue un atout important puisqu'il permettra aux étudiants CMI de s'orienter plus aisément vers leur domaine de prédilection et d'être formés à une grande diversité de techniques. Les plateformes instrumentales sur lesquelles s'appuient les quatre laboratoires partenaires du CMI regroupent en effet de multiples équipements, de routine ou de pointe, dont les étudiants pourront bénéficier à travers travaux pratiques, projets et stages (cf lettres de soutien – [Annexe 4a](#)).

Les étudiants pourront également bénéficier de leur environnement scientifique en participant aux séminaires de laboratoire. La découverte des thématiques Lumomat passera également par des études bibliographiques (Semestre 7), qui peuvent nécessiter l'utilisation de ressources telles que Scifinder. A ce titre, on notera que le laboratoire MOLTECH-Anjou contribue chaque année au financement de cet accès (5 k€),

ce qui permet à chaque étudiant de disposer d'un compte personnel, utilisable via l'ENT.

Les personnels de soutien à la recherche seront nécessairement associés à ce projet, en particulier lorsqu'il s'agira d'accueillir les étudiants CMI en stage dans les différents laboratoires (gestion des conventions, salaires), mais aussi dans la gestion quotidienne des activités des laboratoires. Enfin, on notera que les directeurs des quatre laboratoires de recherche, unités mixte de recherche du CNRS, se sont engagés à accueillir tout stage ou projet lié au cursus CMI que ce soit par la mise à disposition des locaux, du personnel, des appareillages ou de tout matériel de laboratoire.

6. Environnement industriel

Grâce à son implantation dans le paysage de l'électronique organique depuis plusieurs années, l'EUR LUMOMAT peut compter sur une diversité de partenaires : de la start-up lançant ses recherches sur les encres conductrices, jusqu'au grand groupe cherchant à améliorer les performances de ses panneaux solaires organiques commercialisés. De plus, l'écosystème de l'électronique et de la photonique organiques se structure autour d'associations et de pôles de compétitivité, tels le pôle [S2E2](#) ou l'[AFELIM](#), dans lesquels LUMOMAT est présent, facilitant les échanges entre les laboratoires et les entreprises. Les lettres de soutien à la création du CMI Lumomat attestent d'ailleurs des liens entre la formation proposée et ces partenaires ([Annexe 4b](#)).

Ainsi, les étudiants du master LUMOMAT bénéficient déjà d'interventions d'industriels dans leur formation (Tableau 2), sous forme de cours magistraux, de visites d'entreprises comme [ARMOR](#) (à partir de la L3), de présentations de débouchés professionnels ou des filières qui recrutent, comme l'électronique imprimée par l'AFELIM.

De plus, les liens avec l'industrie se consolident à travers l'accueil d'étudiants durant des stages, en alternance ou bien en thèse CIFRE. Par exemple, le lancement du M2 en alternance en 2017 a déjà permis de donner un aperçu de la vie professionnelle d'un.e salarié.e à 7 alternant.e.s.

Afin de maintenir et renforcer l'implication des entreprises dans la formation LUMOMAT, différentes pistes sont déjà envisagées telles que le renforcement de la formation en alternance via l'organisation d'un salon de recrutement avec invitation des industriels, la promotion de la formation LUMOMAT via des livrets de formation diffusés auprès des réseaux d'adhérents de l'AFELIM (+70 adhérents) ou de [WE NETWORK](#) (+ 200 adhérents). En ce sens, le poste de chargé de partenariats de l'EUR Lumomat constituera un atout majeur.

De plus, dans la lignée du renforcement du continuum L-M-D, il peut être intéressant de créer un lien entre une entreprise et un ou plusieurs étudiants sur une partie de leur cursus. Cela peut se traduire par le lancement de projets tutorés avec un cahier des charges industriel au niveau L3 et pouvant servir de tremplin pour un stage en M1 voire une alternance en M2. De plus, les stages et alternances sont d'excellents viviers de recrutement pour les entreprises pour des embauches en CDD, CDI ou pour une poursuite d'études en thèse CIFRE. Cette dernière option permet en outre de garder une relation tripartite entre les laboratoires, l'entreprise et l'étudiant.

Dans l'objectif de donner une meilleure vision de l'écosystème industriel de l'électronique et la photonique organiques, des visites de salons ou la participation à des congrès comme les rencontres de l'électronique imprimée de l'AFELIM pourraient être proposées aux étudiants. En outre, il est important pour les étudiants du CMI de 1) comprendre comment les recherches fondamentales se traduisent en applications industrielles et 2) développer un esprit entrepreneurial. C'est pourquoi des travaux portant sur l'analyse socio-économique d'une entreprise les ayant accueillis en stage et les applications potentielles de leurs travaux de recherche seront demandés en Master 2.

Tableau 2. Intervenants extérieurs en Master Lumomat

NOM et prénom	Fonction	Entreprise ou organisme d'origine	Domaine de spécialité	ETD
BLAYO Anne	Professeure Directrice de l'INP Pagora	École internationale du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux	Formulation	10 h
THOBIE Pascal	Responsable d'activité	CETIM Nantes - Centre Technique des Industries Mécaniques	Formulation	6 h
MARECHAL Anne-Lise	Déléguée Générale	AFELIM	Electronique imprimée	2 h
ARRIVE Charline	Ingénieure Matériaux	ARMOR	Formulation Photovoltaïque organique	8 h
ASSES Moïra	Responsable marketing et Business	ARMOR	Développement activité photovoltaïque organique	2 h
FONTAINE Laurent	Professeur des Universités	Le Mans Université	Synthèse de polymères	8 h
BENYAHIA Lazhar	Professeur des Universités	Le Mans Université	Rhéologie	8 h
MILLOT Vincent	Directeur	Terre des Sciences	Culture et vulgarisation scientifique	2 h
DELVIGNE Jérémie	Consultant et formateur	ATOUT CHIMIE	Normes REACH	9 h

7. Gestion de l'assurance qualité par le CMI

Les Coursus Master Ingénierie angevins sont pilotés par deux structures communes, un conseil de gouvernance et un comité FRE (Formation-Recherche-Entreprise) (Figure 3). En parallèle des structures existant déjà pour gérer les licences et masters locaux, deux autres instances propres à chaque CMI sont aussi mises en place, un comité de suivi pédagogique et un conseil de perfectionnement. En sus de ces instances « officielles », un bureau constitué des responsables des quatre CMI et de la personne chargée du suivi administratif des filières se réunit régulièrement de manière informelle et invite à cette occasion les collègues concernés. Ce bureau gère au quotidien les questions transversales liées au fonctionnement des CMI.

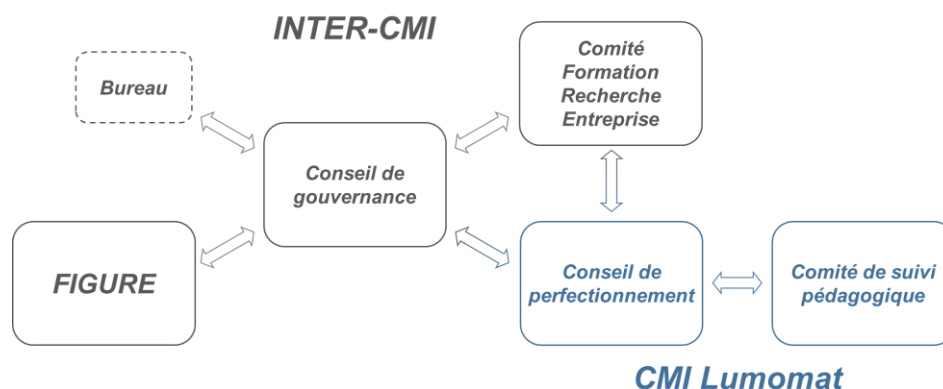


Figure 3. Représentation schématique des interactions entre instances

Conseil de gouvernance

Le conseil de gouvernance a pour objectif de prolonger la dynamique du réseau Figure sur le site et d'en optimiser le fonctionnement en mutualisant les tâches qui peuvent être communes aux CMI de la composante d'accueil. Il est constitué de l'ensemble des responsables CMI et directeurs des études des CMI locaux. Ils sont assistés des responsables de département concernés, des coordinateurs SHS et RI communs aux formations ainsi que d'un représentant du SUIO-IP. Il valide les préconisations des autres comités et conseils locaux, il peut aussi être force de proposition. Le conseil de gouvernance élit un représentant qui assure la communication avec le réseau.

Le conseil de gouvernance coordonne les actions communes aux différents CMI du site, telles que 1) la communication auprès des lycées, lycéens, familles, COP, du monde socio-professionnel en lien avec les services communication de la composante et/ou de l'Université, voire des laboratoires porteurs et 2) la bonne application du référentiel Figure. Il gère le quotidien commun des formations locales, assure le lien entre le réseau Figure et l'Université (ou la composante d'accueil) et s'assure que les règles et cahiers des charges de l'établissement et des CMI sont respectées.

Le conseil de gouvernance est enfin l'ultime garant du contenu pédagogique des formations, de l'évaluation des acquis (connaissances et compétences), de l'évaluation du cursus et de son évolution.

Composition des différentes instances :

Bureau	Conseil de gouvernance	Comité FRE
Directeur Inter-CMI	Directeur Inter-CMI	Directeur Inter-CMI
Responsable PSI	Responsables CMI	Responsables CMI
Responsable SIE	Directeurs des études	Directeurs des études
Responsable BSV	Directeurs de départements	Industriels
Responsable Lumomat	Coordinateurs SHS	Directeurs d'unité
Responsable administrative	Responsables RI	Représentant présidence UA
	Représentant SUIO	Représentant Faculté des Sciences
		Représentant d'un pôle de compétitivité
		Représentant(s) de collectivité(s)

Conseil de perfectionnement

Président.e (issu.e) du monde privé
Vice-Président : Responsable CMI
Directeur inter-CMI
Membres universitaires ou EPST (50%)
Membres extérieurs (50%)
Recherche (30%)
1 Etudiant de licence
1 Etudiant de master
1 Représentant de la formation continue
1 Représentant du SUIO-IP

Comité de suivi pédagogique

Responsable CMI D. Canevet
Directrice des études M. Oçafrain
Responsable RI Chimie A. El Ghayoury
Responsable M2 P. Hudhomme
Responsable M1 M. Boujtita
Responsable M1 M. Hissler
Responsable L3 N. Mercier
Responsable L2 O. Segut
Responsable L1MPCIE Chimie S. Sourisseau

Comité FRE

Le comité FRE regroupe les responsables et directeurs des études des CMI locaux, des industriels et directeurs de laboratoires impliqués dans les thématiques du cursus. Il pourra aussi inclure, un représentant de la présidence de l'Université (VP valorisation par exemples), de l'UFR, d'un pôle de compétitivité associé, des collectivités locales (région, département et/ou agglomération).

Il se réunit au moins une fois par an et discute de manière transversale des objectifs d'insertion des formations et des préconisations des conseils de perfectionnement. Il a un rôle d'évaluation de la formation en lien avec l'appui du conseil de gouvernance. Il a effectivement un rôle de coordination et d'orientation stratégique de la politique de relations Formation-Recherche-Entreprise des CMI. Ces actions seront menées en relation étroite avec l'établissement et le monde socio-économique du territoire : pôle de compétitivité/cluster, collectivités territoriales, branches professionnelles, ...

Il doit également s'interfacer avec les dispositifs de l'établissement favorisant les liens Université/Entreprises. Au sein du réseau FIGURE, le comité d'orientation FRE de chaque établissement se positionne entre les conseils de perfectionnement des CMI de l'établissement et le comité stratégique national.

Conseil de perfectionnement

Chaque CMI dispose de son propre **conseil de perfectionnement**. Il ne vient pas remplacer celui du master auquel il est adossé mais le complète. Il est présidé par une personnalité issue du monde professionnel, le vice-président est le responsable CMI ou le responsable du parcours.

Le conseil de perfectionnement CMI est constitué d'environ 20 personnes : 50% de membres universitaires et 50% de membres extérieurs. Un tiers des membres de ce conseil représente la recherche, en particulier à travers des représentants du ou des laboratoires porteurs du CMI et/ou des représentants de grands organismes de recherche partenaires du CMI. Les étudiants sont représentés par un étudiant de Licence et un étudiant de Master. Un représentant de la formation continue et du SUIO-IP participent aussi au conseil. Les représentants professionnels seront puisés

dans la liste de partenaires professionnels impliqués dans la formation. Les professionnels impliqués dans ce comité ne seront pas tous issus de la formation Lumomat.

Le **conseil de perfectionnement CMI** a pour objectif de travailler sur les orientations de la formation tant du point de vue académique que sur le plan des applications professionnelles. Il lui appartient d'éclairer le responsable du diplôme et l'équipe pédagogique sur les évolutions sociétales, technologiques et professionnelles afin d'intégrer ces mutations dans les enseignements et faciliter l'insertion ou le développement professionnel des étudiants en s'assurant de la pertinence des compétences développées tant pour l'enseignement et la recherche que pour l'intervention en entreprise. Les évolutions de la formation s'appuieront sur l'analyse croisée de la vision des entreprises, voire des collectivités et celle des laboratoires à travers leur recherche partenariale.

Le Conseil de perfectionnement de chaque CMI constitue ainsi une interface entre Formation, Recherche et Monde Professionnel sur la spécialité développée par le CMI. Il a pour missions de :

- étudier le bilan des recrutements ;
- suivre la formation au travers de l'insertion professionnelle/poursuites d'études (notamment à travers l'étude des enquêtes d'insertion professionnelle) ;
- travailler sur l'évolution des métiers liés au CMI ;
- proposer des modifications de contenu ou d'organisation des enseignements afin de répondre au mieux aux problèmes de l'insertion professionnelle ;
- réfléchir sur les orientations de la formation tant du point de vue académique que sur le plan de l'insertion professionnelle, proposer les évolutions structurelles à apporter à la maquette lors de la campagne d'habilitation suivante ;
- donner son avis sur le volet « compétences et capacités » de la formation ;
- examiner la liste et les contenus des projets étudiants ;
- travailler sur le lien formation-recherche, sur l'implication concrète des laboratoires dans la formation : mise en œuvre des projets du cursus, cycle de conférences ;
- réfléchir à la formalisation du lien entre étudiants, formation, laboratoire, entreprise lors des projets et des stages ;
- promouvoir la formation auprès des milieux professionnels et des laboratoires ;
- contribuer à organiser des journées d'échanges étudiants/entreprises (forums) ;
- envisager l'ouverture vers la formation tout au long de la vie et l'apprentissage ;
- réfléchir et proposer des projets d'investissement pédagogiques.

Le conseil de perfectionnement se réunit une fois par an à l'issue des jurys. Cette réunion fait l'objet d'un compte-rendu, reprenant le contenu des discussions de façon synthétique et en particulier, l'ensemble des questions et propositions évoquées pour l'évolution de la formation. Ce compte rendu a donc vocation à être transmis au **comité de suivi pédagogique**, qui s'inscrira dans une démarche qualité en tenant compte des avis et questions formulés, afin d'améliorer continuellement les contenus et attendus de la formation et de maintenir une dynamique positive du cursus CMI.

Comité de suivi pédagogique

Le **comité de suivi pédagogique** du CMI présente une structure différente de celle proposée pour les masters ou licences, puisqu'il est en charge d'une mission supplémentaire : la continuité pédagogique. Outre le responsable CMI et le directeur des études CMI, il intègre les responsables des M1 et M2 auxquels il s'adosse et le responsable des Relations Internationales pour la chimie.

Le responsable CMI en lien avec le responsable de la filière d'appui élabore la maquette pédagogique et ses renouvellements, veille à sa mise en œuvre en s'appuyant sur les membres du comité et les moyens du département d'enseignement d'une part (secrétariat, moyens financiers, moyens pédagogiques, relations internationales et partenariales) et des unités de recherche associées d'autre part (encadrement, moyens de la recherche, relations internationales et partenariales). Il est également en charge d'animer les réunions pédagogiques du CMI (bilans, évaluation des enseignements, etc...) et les différents jurys, de conduire les politiques de relations internationales et de relations partenariales, de constituer et de co-présider le comité de liaison formation-recherche-entreprise (Conseil de Perfectionnement CMI).

Le responsable CMI et le directeur des études ont la charge de veiller au respect des objectifs de leur parcours au sein de chaque bloc d'évaluation : socle généraliste, spécialité, disciplines connexes, SHS et AMS, de veiller à l'application des recommandations concernant notamment l'autoévaluation, l'évaluation, la pédagogie par projet et par problème, de préparer les réunions pédagogiques et les différents jurys du parcours et de préparer le jury de fin de parcours.

Le responsable d'année a la charge de l'emploi du temps, de l'organisation des examens et de l'établissement des relevés de notes et de présidence de jury.

Le responsable d'UE a la charge de la cohérence pédagogique de son UE, de la constitution et l'animation de l'équipe pédagogique et de la transmission des notes au responsable d'année.

Le comité de suivi pédagogique a pour missions de :

- définir les conditions de recrutement et d'accès à la formation (pour les primo entrants comme pour les passerelles) ;
- organiser le bon déroulement des enseignements et le suivi des stages (du L1 au M2) en collaboration avec les services administratifs de la composante ;
- définir les objectifs des parcours et des méthodes pédagogiques ;
- définir la nature des épreuves, travaux et leur évaluation ;
- mettre en œuvre l'évaluation de la formation ;
- valider les documents destinés à la communication externe (en accord avec les chartes de l'Université d'Angers et du réseau Figure) ;
- contribuer au rayonnement de la formation au niveau national et international ;
- organiser les éventuelles écoles d'été ;
- s'assurer que tous les critères fixés par le réseau Figure sont respectés pour chaque candidat qui à l'issue de son M2 se voit attribué le label CMI.

8. Association et dynamique du réseau d'anciens

L'association des CMI Angevins existe depuis 2016. Elle réunit actuellement les étudiants des CMI « *Biologie Systémique du Végétal* », « *Photonique, Signal et Imagerie* » et « *Chimie Environnement* » ; elle accueillera également les étudiants du CMI « *Lumomat* ». Cette association a pour premier objectif de fédérer les étudiants des différents CMI, sans distinction de cursus. Pour ce faire, un accent est mis sur l'intégration des premières années dès leur arrivée (journée d'intégration, mise à disposition de contenus pédagogiques, ...). Année après année, il s'agit de promouvoir un sentiment d'appartenance et de constituer un réseau dynamique d'anciens. Ce dernier pourra ainsi soutenir les étudiants CMI de différentes manières (recherche de stage, alternance, emploi).

Dans cette optique, différentes actions seront mises en place à terme par les membres de l'association (ex : mises à jour régulières de la page web de l'association (<https://cmiangers.wordpress.com/>) et de l'annuaire des anciens, veille scientifique et mise en place d'une newsletter, ...).

Enfin, l'association mènera des actions de diffusion de la culture scientifique et technique. Pour ce faire, elle prendra part à des événements tels que la Nuit Européenne des Chercheurs, la Fête de la Science, ou encore des soirées « [Pint of Science](#) ». Les objets de vulgarisation scientifique produits chaque année par les étudiants du Master 2 Lumomat pourront alors être mis en avant.

9. Flux prévisionnels.

Afin de former une première cohorte d'étudiants labellisés CMI, le démarrage de ce cursus est envisagé à la fois en L1 et en L3 dès 2022. Il s'agit de donner une forte dynamique au cursus dès son démarrage et de permettre une candidature au label EURACE dès 2025-2026.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
L1	7	10	12	15	15	15	15	15	15
L2	0	6	8	10	10	10	10	10	10
L3	5	0	5	6	6	7	7	7	7
M1	0	3	0	3	3	3	4	4	4
M2	0	0	3	0	3	3	3	4	4

III. Structuration et adéquation du CMI avec les objectifs visés

1. Déroulement des cinq années

La maquette du CMI Lumomat au format .xlsx est disponible en [Annexe 5](#).

La formation intègre un socle de base en matières fondamentales complété d'enseignements appliqués, compte tenu des insertions professionnelles visées (cf §II.2.a). L'ensemble du cursus se veut professionnalisant avec un programme défini en fonction des métiers visés et une participation la plus importante possible d'entreprises.

Comme indiqué préalablement, le cursus CMI-Lumomat s'appuie premièrement sur le portail MPC (L1-L2). L'organisation de ce portail a récemment été réformée avec la mise en œuvre du [projet THELEME](#). Ainsi, les deux premiers semestres ont été subdivisés en 5 périodes de 5 semaines, des évaluations étant organisées au terme de chacune de ces périodes. Les années de L2 et L3 connaîtront la même subdivision (non présentée à ce jour dans la maquette jointe).

A l'issue de l'année de L2, les étudiants CMI intégreront le parcours Lumière, Matière, Physique et Chimie de la licence de Sciences Physiques et Chimiques et enfin, le master Lumomat. Les étudiants du cursus CMI suivront en L1 les enseignements de mathématiques les plus exigeants et notés* (ex : Analyse élémentaire* 1).

Le Tableau 3 fait donc apparaître l'ensemble des unités d'enseignement proposées dans le cursus existant, ainsi que les modules spécifiques au CMI Lumomat, dont certains sont mutualisés avec d'autres cursus CMI de l'université d'Angers. Le cursus CMI fait intervenir 20% d'enseignements supplémentaires (autour de 120 h / an) sur les cinq années. Les unités d'enseignement correspondantes permettent aux étudiants d'obtenir des ECTS supplémentaires (36 en cours de licence et 24 en master). Lorsque c'est possible, les étudiants des cursus CMI intègrent les mêmes groupes de TD et TP dès le semestre 1, afin de favoriser la cohésion du groupe et le sentiment d'appartenance dès le début de leur parcours universitaire. Les modules spécifiques au CMI débuteront au semestre 2 (cf Tableau 4).

Les étudiants issus du portail M*PC se voient proposer des modules spécifiques CMI qui visent à développer certaines compétences mathématiques, par des apports en géométrie (Semestre 2 – Période 3 (S2-P3)) et calcul matriciel (S3–P6). Ces enseignements sont indispensables pour comprendre les cours portant sur la théorie des groupes (S5-P11, S5-P12)), enseignement qui s'avérera utile pour les cours de master 1 de cristallographie et spectroscopie.

De plus, grâce au cursus CMI, les étudiants issus du portail MPC pourront acquérir des compétences complémentaires à l'expertise qu'ils développeront dans les domaines du numérique (voir également §III.6). Les contenus correspondants s'inscrivent dans une démarche de progression : en L2, un cours d'Analyse des données sera proposé sur Excel, puis des outils plus spécialisés seront mis en avant en L3 (initiation à la programmation sur Matlab et Scilab) et enfin, un module dédié à la programmation en langage Python, langage moderne de programmation, sera mis en place en M2.

Au-delà d'un renforcement en chimie des matériaux moléculaires, les modules propres au CMI permettront une ouverture vers les sciences humaines et sociales à travers des cours ou des projets, tels que « Vie de l'entreprise », « Expression écrite et orale », « Projet Communication métiers », « Gestion de projets », « Sensibilisation à l'entrepreneuriat », « Management des Ressources Humaines », « Droit des entreprises – Propriété industrielle », « Valorisation - Maturation - Création entreprises (SATT) » et « Analyse socio-économique ». Ceci s'avérera un atout pour assurer des fonctions de management et d'encadrement dans tout type de structures.

Le syllabus des unités existantes liées aux COSEC sera accessible en [Annexe 6](#) et en cours de création pour les UE qui seront mises en place à terme.

Tableau 3. Liste des enseignements proposés de la licence au master (Enseignements spécifiques CMI surlignés en jaune)

L1

Semestre 1 – Période 1	Crédits	Semestre 1 – Période 2	Crédits
Socle scientifique			
Analyse élémentaire* 1	2	Analyse élémentaire* 2	3
Algèbre élémentaire* 1	2	Algèbre élémentaire* 2	3
Mécanique 1	2	Mécanique 2	3
Atomistique 1	2	Electrocinétique 1	1
Introduction à la chimie 1	1	Atomistique 2	2
		Introduction à la chimie 2	1
		Cinétique	1
Spécialité			
Compléments scientifiques			
Physique des ondes	1		
Ouverture sociétale économique et culturelle			
Anglais	-	Expression écrite et orale	2
Expression écrite et orale	-	Anglais	-
Semestre 2 – Période 3			
Socle scientifique			
Fondements d'analyse 1 pour PC	2	Fondements d'analyse 2 pour PC	1
Electrostatique 1	2	Electrocinétique 2	2
Equilibres acido-basiques	2	Equilibres, précipitation et complexation	2
Spécialité			
Fondements de l'optique	2	Equilibres de précipitation et complexation	1
Chimie organique 1	2	Chimie organique 2	2
Compléments scientifiques			
Géométrie	2	Instruments d'optique	2
Ouverture sociétale économique et culturelle			
Anglais	2	Anglais	1
3PE	-	Vie de l'entreprise 1	-
		3PE	1

Semestre 2 – Période 5			
Socle scientifique	Crédits	Compléments scientifiques	Crédits
Electrostatique 2	1	Algorithmique Python + Projet pour PC	2
Mécanique	3	Découverte expérimentale de la physique	2
Analyses et dosages	1		
Chimie organique 3	2		
Spécialité	Crédits	Disciplines d'ouverture socio-économique et culturelle	Crédits
Analyses et dosages	1	Stage initial en entreprise	6
Chimie organique 3	2	Projet Immersion Recherche	1
		Vie de l'entreprise 2	3
		Culture numérique	1

L2

Semestre 3 (Périodes 6-7)	Crédits	Semestre 4 (Périodes 8-10)	Crédits
Socle scientifique			
Thermodynamique	3	Relativité	2
Mécanique du solide	4	Magnétostatique	2
Thermochimie	5	Electromagnétisme	3
		Machines thermiques	1
		Physique quantique	2
		Chimie inorganique	2
		Chimie en solution aqueuse	2
Spécialité			
Chimie organique 4	3	Electronique	2
Spectroscopie moléculaire	2	Chimie organique 5	4
Thermochimie	2	Electricité durable 1 & 2	2
Complexation	2	Chimie quantique	3
		Chimie inorganique	1
		Chimie en solution aqueuse	1
Compléments scientifiques			
Optique ondulatoire	3	Travaux pratiques de physique	1
Electrostatique	2	Analyse de données (Excel)	1
Calcul matriciel	3		
Ouverture sociétale économique et culturelle			
Anglais	3	Anglais	2
3PE 2	3	3PE 3	2
Histoire des sciences	3	Projet Communication « Métiers Lumomat »	1
		Accompagnement Communication Métiers	-
		Anglais renforcé 1	1
		EEO 1 & 2 et Carnet de bord étudiant	1

L3

Semestre 5 (Périodes 11-12)	Crédits	Semestre 6 (Périodes 13-15)	Crédits
Socle scientifique			
		Thermodynamique chimique	3
		Electronique	2
Spécialité			
Optique 1	3	Electrochimie	6
Analyse spectroscopique	3	Thermodynamique chimique	3
Stratégie de synthèse organique	6	Electronique	4
Chimie : lumière, molécules, matières	3	Principes de formulation	1
Structure de la matière	7	Stage de recherche obligatoire	1
		Complément stage recherche (soutenance en anglais)	1
Compléments scientifiques			
Ondes et vibrations	6	Informatique pour la chimie (Matlab et Scilab)	1
Théorie des groupes 1 & 2	2	Mécanique des milieux continus	6
		Chimie : Equilibres hétérogènes	2
Ouverture sociétale économique et culturelle			
Anglais	2	Anglais	1
Anglais renforcé 2	1	3PE 4	2
Gestion de projets 1 et 2, Carnet de bord étudiants	2	Anglais renforcé 3	1
		Sensibilisation à l'entrepreneuriat 1 & 2	2
		Complément stage recherche (soutenance en anglais)	1

Master

Master 1 (Nantes)	Crédits	Master 2	Crédits
Socle scientifique			
Spécialité			
Caractérisations physico-chimiques niveau 1	4	Projet expérimental étudiant	3
Chimie moléculaire niveau 3	4	Modélisation moléculaire	2
Matériaux	4	Formulation	2
De la molécule au solide	4	Ingénierie moléculaire des systèmes π -conjugués	3
Caractérisations physico-chimiques niveau 2	4	Chimie supramoléculaire	3
Caractérisations physico-chimiques niveau 3	4	Photophysique et photochimie	2
Synthèse moléculaire	3	Techniques de spectroscopies et de microscopies	1
M1 Lumomat : Stage (Semestre 8)	27	Electrochimie des surfaces modifiées	1
Formation à la création de page Wikipédia	1	Matériaux moléculaires et hybrides, nanomatériaux	4
		Electronique organique	4
		Stage obligatoire	27
		Interaction lumière-molécule pour la biologie	1
		Supplément projet expérimental étudiant (Application, valorisation des résultats de la recherche)	2
Compléments scientifiques			
Risques chimiques	-	Initiation à la planification d'expériences	1
		Informatique pour la chimie 2	2
Ouverture sociétale économique et culturelle			
Anglais	1	Anglais	1
Connaissance de l'entreprise	1	Formation professionnelle	-
Information et communication scientifique	2	Valorisation – Maturation – Création d'entreprise (SATT)	2
Anglais : Préparation au TOEIC	-	Animation scientifique et communication grand public	2
Management des ressources humaines (MOOC)	3	Supplément stage en entreprise ou laboratoire : vulgarisation scientifique	2
Anglais renforcé 4 & 5	2	Analyse socio-économique	2
Formation création page Wikipédia	1	Stage obligatoire	3
Droit des entreprises – Propriété industrielle (MOOC)	1		
Formation à la recherche bibliographique et approche rédactionnelle	1		
Projet bibliographique	1		
Présentation lors d'un séminaire de laboratoire	1		
M1 Lumomat : Stage (Semestre 8)	3		

Le tableau 4 liste les modules spécifiques au cursus CMI. L'ensemble de ces modules sera suivi par les étudiants préparant le label CMI-*Lumomat*. Outre les enseignements de mathématiques, d'informatique et d'ouverture socio-économique et culturelle, on y trouve un enseignement de formulation (S6-P13), qui porte sur les émulsions et suspensions, qui présente par exemple un intérêt dans le domaine des encres et donc de l'électronique imprimée.

Le cursus CMI a également vocation à former les chercheurs de demain, qui devront être en mesure de communiquer auprès d'audiences très différentes. C'est pourquoi différentes actions seront menées afin de familiariser les étudiants à divers modes de communication. A titre d'exemples, on peut citer :

- le projet de communication autour d'un métier « Lumomat » ;
- la soutenance en anglais dès la troisième année ;
- la rédaction d'une revue faisant la synthèse de recherches bibliographiques ;
- la création d'une page Wikipédia ;
- une réflexion sur les domaines d'application des recherches effectuées en projet tutoré (M2) ;
- un projet d'animation scientifique lors d'un événement grand public (Nuit des chercheurs, Fête de la Science, Pint of Science) ;
- une analyse socio-économique d'un secteur en lien avec l'une des entreprises les ayant accueillis en stage.

Tableau 4. Répartition des modules spécifiques au sein du CMI *Lumomat*

Semestre	Période	Intitulé
2	P3	Géométrie
	P4	Vie de l'entreprise 1
	P5	Projet Immersion Recherche
		Vie de l'entreprise 1
		Stage initial en entreprise
3	P6	Calcul matriciel 1
		Histoire des sciences 1
	P7	Calcul matriciel 2
		Histoire des sciences 2
4	P8	Anglais renforcé 1
		Analyse de données
	P9	Expression écrite et orale 1
		Electricité durable 1
	P10	EEO 2 et Carnet de bord étudiant
		Electricité durable 2
		Accompagnement Communication métiers
		Projet Communications métiers
5	P11	Théorie des groupes 1
		Gestion de projet 1
		Anglais renforcé 2
	P12	Théorie des groupes 2

		Gestion de projet 2 et carnet de bord étudiant
6	P13	Sensibilisation à l'entrepreneuriat 1
		Principes de formulation
		Anglais renforcé 3
	P14	Sensibilisation à l'entrepreneuriat 2
		Informatique pour la Chimie 1 (Matlab et Scilab))
P15	Projet intégrateur Recherche (soutenance en anglais)	
7	P16	Management des ressources humaines (MOOC)
	P17	Anglais renforcé 4
		Formation à la recherche bibliographique et approche rédactionnelle
		Projet bibliographique
8	P18	Formation création page wikipédia
		Projet : création page wikipédia
		Anglais renforcé 5
	P19	Droit entreprises - Propriété industrielle (MOOC)
	P20	Présentation projet lors d'un séminaire de laboratoire
9	21	Informatique pour la Chimie 2 (Python)
		Valorisation - Maturation - Création entreprises (SATT)
	22	Supplément Projet intégrateur (application valorisation dans entreprise)
		Animation scientifique et communication grand public
10	24	Analyse socio-économique
	25	Supplément stage (vulgarisation scientifique)

2. Grands équilibres (nombre ECTS) entre enseignement de spécialité (SPE), socle scientifique (SS), compléments scientifiques (CS) et OSEC.

Les équilibres entre les blocs (socle scientifique, spécialité, compléments scientifiques et OSEC) sont présentés dans le tableau 5 ci-dessous, à l'issue de la licence, sur les 2 années de master, et enfin sur l'ensemble du cursus. Ainsi, les enseignements dispensés sur le CMI Lumomat se répartissent ainsi :

- Socle scientifique : 18%
- Spécialité : 51 %
- Compléments scientifiques : 11%
- OSEC : 20%.

Conformément aux prescriptions du cahier des charges des CMI, à ces équilibres s'ajoutent des activités de mise en situation AMS à hauteur de 23 % du volume total (horaire ou ECTS), ce qui est en totale cohérence avec une formation de qualité d'ingénieurs, réactifs, aptes à travailler en équipe et s'insérant facilement dans le milieu professionnel. En outre, la Figure 4 montre que les socles généraliste et connexe, importants les premières années du cursus (L1 et L2), s'amenuisent en L3 pour laisser place aux modules de spécialité en Master. En revanche, l'enseignement OSEC est réparti de façon homogène sur les 5 années du cursus à hauteur d'environ 17 à 24 % (L1 : 24%, L2 : 22%, L3 : 17%, M1 : 24%, M2 : 17%).

Tableau 5. Equilibres entre les blocs

Nombre d'ECTS par bloc et par année						ECTS par bloc	Part des différents blocs	Répartition des blocs en :	
L1	L2	L3	M1	M2	Licence			Master	
Socle scientifique	36	24	5	0	0	65	18%	30%	0%
Spécialité	10	22	38	55	57	182	51%	32%	78%
Compléments scientifiques	9	10	17	0	3	39	11%	17%	2%
OSEC	17	16	12	17	12	74	20%	21%	20%
Total	72	72	72	72	72	360	100%	100%	100%

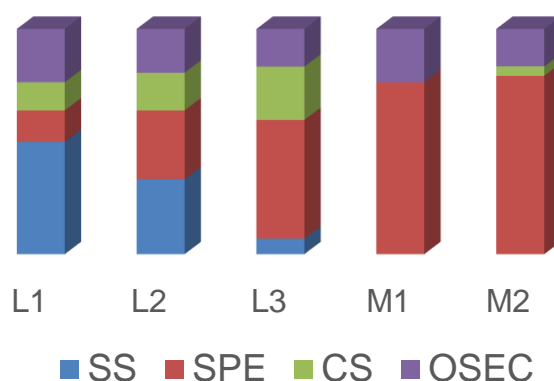


Figure 4. Diagrammes d'équilibres entre les blocs par année

3. Enseignements « OSEC » (Ouverture sociétale, économique et culturelle)

Un programme d'ouverture socioéconomique et culturelle s'avère essentiel dans la formation d'un futur ingénieur. Il constitue un atout majeur lui garantissant à la fois une insertion professionnelle facilitée et une efficacité reconnue dans l'exercice de ses fonctions. Les solides compétences scientifiques et techniques acquises au cours de sa formation se doivent donc d'être complétées de compétences issues du domaine des sciences humaines et sociales (OSEC). Aussi, un tel programme lui permettra de développer les outils d'organisation, de méthodologie et de communication qui le rendront efficace dans le cadre de sa formation mais également particulièrement opérationnel au sein de l'entreprise. La performance et la capacité d'innovation sont des qualités qui s'acquièrent et se développent à partir de compétences technologiques mais aussi sur la base de savoirs qui relèvent de la culture générale, du management et de la culture de l'entreprise dans son environnement économique et juridique. Doté de ces savoirs, outils et compétences, le futur ingénieur qu'aura formé le CMI sera alors capable de répondre aux défis technologiques actuels aussi bien que d'imaginer ceux de demain.

Structure de la formation :

Le programme d'ouverture socioéconomique et culturelle qui sera mis en œuvre s'articule autour de quatre grandes composantes :

- le développement personnel (Anglais, EEO, compétences personnelles) ;
- la connaissance globale de l'entreprise ;
- les éléments de management (Comptabilité, gestion, droit du travail, propriété intellectuelle...);
- la culture générale.

Le programme OSEC que nous proposons s'appuie sur celui déjà mis en œuvre dans le cadre de nos formations classiques. Il est complété d'unités transversales mutualisées pour l'ensemble des CMI. Ces enseignements sont liés à la connaissance globale de l'entreprise et au management. Leur création permet d'atteindre les équilibres entre composantes des OSEC que préconise le réseau FIGURE (Figure 5).

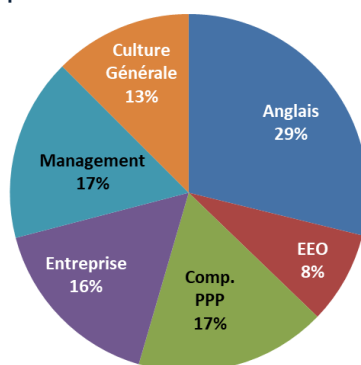


Figure 5. Equilibres entre composantes du programme OSEC

Compte tenu d'initiatives locales qui ont conduit à développer des actions de communication autour de l'entrepreneuriat en lien avec le Service Universitaire d'Information, d'Orientation et d'Insertion Professionnelle de l'Université d'Angers (SUIO IP), il nous semble opportun de profiter de cette dynamique pour développer comme thème intégrateur des OSEC la connaissance de l'entreprise, à la fois de manière globale et approfondie. Les domaines de compétence que couvre le CMI-Lumomat relèvent de secteurs d'activité où l'innovation est à la fois cruciale et génératrice d'opportunités pour la création d'entreprise. C'est pourquoi, il nous apparaît essentiel de former nos étudiants plus particulièrement sur ces thématiques de l'entreprise. Le programme d'ouverture socioéconomique et culturelle se développera progressivement sur les dix semestres du CMI, en cohérence avec le positionnement des stages et projets, et dans un souci de mutualisation entre les CMI proposés par l'université d'Angers.

4. Activités de mise en situation (AMS).

L'aptitude à gérer un projet, l'esprit de synthèse, le travail en équipe sont des aspects fondamentaux du métier d'ingénieur et, à ce titre, font partie intégrante de la formation. Les modules projets du CMI ont pour objectif de rendre les étudiants capables de mobiliser leurs connaissances théoriques et pratiques et leurs compétences, pour mener à bien des tâches complexes dans différents contextes. Il s'agira donc de leur fournir des outils et des méthodes de gestion de projet, mais aussi de les entraîner à exercer

leur curiosité, leur capacité à travailler en équipe, leur capacité à définir des priorités et à exercer leur esprit critique. Une attention particulière sera également portée au développement de l'autonomie, qui s'appuie sur la capacité de l'étudiant à travailler avec une certaine indépendance, tout en sachant identifier ses limites et solliciter son environnement le cas échéant.

Les projets du CMI représentent un minimum de 450 heures de travail (Tableau 6), ce qui implique un investissement personnel continu de l'étudiant. Afin de guider les étudiants CMI dans la gestion de ces projets, ces derniers ont été répartis sur l'ensemble du cursus de manière relativement homogène. Néanmoins, on notera que les étudiants seront encouragés à être proactifs : il leur sera donc proposé d'anticiper le démarrage de ces projets lorsque cela semblera pertinent.

Tableau 6. Projets du cursus CMI-Lumomat

Place dans le cursus	Durée minimale	Type de projet	ECTS
L1-S2-P5	15 h	Immersion Recherche	1
L1-S2	210 h	Stage initial en entreprise	6
L2-S3	14 h	Histoire des Sciences (<i>Serious game</i>)	2
L2-S4	14 h	Projet Communication "Métiers Lumomat"	1
L3-S5	43 h	Gestion de projets (autour du CMI)	2
L3-S6	140 h	Projet intégrateur Recherche	2
M1-S7	30 h	Projet bibliographique	2
M1-S8	14 h	Création d'une page Wikipédia	1
M2-S9	140 h	Projet expérimental étudiant	3
M2-S9	14 h	Valorisation des résultats de la recherche	2
M2-S9	14 h	Projet « Communication grand public »	2
M2-S10	14 h	Analyse socio-économique	2

D'autres types de projets sont également réalisés dans les UE les plus professionnalisantes sous forme d'études de cas ou de jeux de rôle, par exemple. Ces projets apparaissent dans les syllabus des modules concernés.

CMI-Stage ouvrier, Fin S2, 6 semaines minimum, 6 ECTS

Ce stage intervient de préférence à la fin de la première année. Il peut toutefois être réalisé jusqu'en fin de la L3 pour les étudiants qui intégreraient le master CMI en L2, et qui satisferaient par ailleurs à la charte du CMI. D'une durée minimale de 6 semaines, ce stage ne nécessite pas de compétences particulières, l'étudiant étant placé dans un rôle d'exécutant. Il doit se familiariser au monde du travail et comprendre, en tant qu'observateur privilégié, le mode de fonctionnement de la structure d'accueil, la nature des relations entre le personnel et son encadrement ainsi que les différentes contraintes de l'activité. Ce stage peut se dérouler en France ou à l'étranger. Il donne lieu à la rédaction d'un rapport décrivant la structure d'accueil et son organisation, ainsi que les missions du stagiaire et un bilan personnel.

CMI – Immersion Recherche, 1 ECTS

Lors de cette Immersion Recherche, les étudiants découvrent en trinômes différents types de postes au sein d'un laboratoire de recherche. Au laboratoire MOLTECH-Anjou, des rotations sont organisées sur trois jours de manière à articuler des temps d'observation et d'échanges entre étudiants du CMI et différents acteurs de la recherche (techniciens, ingénieurs, responsables de plateforme, personnels administratifs, étudiants de L3 (en stage à la période sélectionnée), étudiants de Master, doctorants, postdoctorants, chercheurs et enseignants-chercheurs). Au cours de ces journées, les étudiants CMI sont amenés à échanger avec des personnels d'expertises différentes (chimie organique, physico-chimie, conception des dispositifs, ...) de manière à découvrir l'ensemble de la chaîne de valeurs. Suite à cette expérience, les étudiants doivent proposer une synthèse de leurs apprentissages sous la forme d'un rapport écrit. L'objectif de ces journées est clair ; il s'agit d'établir un premier lien entre étudiants CMI et unité de recherche. Ces journées permettent également aux étudiants de positionner leur projet personnel professionnel.

CMI – Histoire des Sciences, 2 ECTS

L'objectif de cet enseignement est de développer une culture générale en sciences physiques à travers une approche historique et ludique. L'outil pédagogique associé à cette matière est un jeu sérieux développé à l'Université d'Angers. Disponible librement à l'adresse suivante (chronosciences.univ-angers.fr), il permet de se forger rapidement une vision historique de l'histoire de la chimie et de la physique. Dans ce contexte, les étudiants ont pour mission de produire de nouvelles cartes ; on notera que plus de 400 cartes ont été produites à ce jour. Une soutenance orale permet d'évaluer la qualité et la réflexion proposée autour des nouvelles cartes.

CMI – Projet Communication "Métiers Lumomat", 1 ECTS

Ce projet de communication s'appuie sur des interviews de professionnels des domaines « Lumomat ». Lors de ces entretiens, les intervenants extérieurs évoquent notamment une journée type, leur parcours ou encore les évolutions de carrière envisageables. Au préalable, les étudiants préparent des séries de questions, qui sont abordées lors du temps d'échange. Suite à ces discussions, les étudiants CMI conçoivent des fiches métiers, qui alimentent ensuite le [site web des CMI angevins](#). L'objectif de ce projet est double : concevoir une banque de fiches métiers, qui aidera les futurs étudiants (CMI ou non), et permettre une maturation progressive du projet professionnel. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle ce projet est proposé dès la deuxième année.

CMI – Gestion de projets (autour du CMI), 2 ECTS

Chaque année, les étudiants de L3 des CMI angevins sont acteurs d'un projet commun. Ce dernier n'a donc pas vocation à s'inscrire dans une des spécialités scientifiques. Il s'agit avant tout de gérer les multiples facettes d'un projet : travail en équipe, analyse et compréhension des besoins, conception de solutions innovantes, établissement d'un budget, présentation de projets et mise en œuvre. A titre d'exemples, les

dernières promotions ont travaillé sur 1) l'aménagement d'espaces détente dans le bâtiment L de la Faculté des Sciences d'Angers, 2) un *Escape game* organisé à l'occasion des Portes Ouvertes de l'Université d'Angers, 3) l'aménagement de la salle commune aux CMI, 4) l'organisation de la journée d'insertion des étudiants CMI et 5) un projet de réalité virtuelle autour des thématiques des CMI angevins.

CMI Projet intégrateur Recherche S6, 2 ECTS

Le projet intégrateur recherche constitue une étape-clé dans le cursus CMI, puisqu'il s'agit d'une période de huit semaines passée en laboratoire. Les étudiants découvrent et effectuent des missions, qui sont celles de techniciens et d'ingénieurs d'une unité de recherche. C'est l'occasion pour eux de mettre en pratique les connaissances acquises, de développer leurs savoir-faire expérimentaux, d'apprendre à travailler en équipe et de s'initier à la recherche par la recherche. Le projet est proposé par un chercheur ou un enseignant-chercheur des laboratoires d'appui, qui assure la formation des étudiants (outils de recherche bibliographiques, savoir-faire expérimentaux, analyse des données, présentation des résultats, organisation d'un rapport, préparation d'une soutenance). On notera qu'afin de renforcer le continuum LMD, l'Ecole Universitaire de Recherche proposera à l'avenir la mise en place de projets impliquant un chercheur, un doctorant, un master et un étudiant de licence. Cette initiative semble tout à fait en ligne avec la philosophie du réseau Figure.

Le projet intégrateur Recherche se déroule en fin de semestre 6 et se conclut par la rédaction d'un rapport et une soutenance orale en anglais (pour les étudiants CMI).

CMI – Projet bibliographique, S7, 2 ECTS

Suite à la réalisation du projet intégrateur recherche, les étudiants auront bénéficié d'une première expérience forte en laboratoire. Ils auront en principe développé de multiples compétences scientifiques ou transversales. En tant que futur ingénieur ou chercheur, être en mesure de produire un état de l'art sur un domaine donné et d'identifier des perspectives semble crucial. Dans le cadre de ce projet, les étudiants CMI, tutorés par un chercheur ou un enseignant-chercheur, sélectionneront une thématique, effectueront un travail de recherche bibliographique, devront écrire une synthèse sous la forme d'une revue et présenter les opportunités et perspectives qu'ils auront cernées. En concertation avec l'encadrant, ce travail pourra être en lien avec le projet expérimental étudiant proposé en Master 2.

CMI - Projet expérimental étudiant, valorisation des résultats de la recherche, animation scientifique et communication grand public, S9, 2 ECTS

Lors du « projet expérimental étudiant », les étudiants sont immergés au sein des laboratoires de recherche partenaires. Pendant quatre semaines, les étudiants mènent un projet de recherche de la manière la plus autonome possible. Les étudiants peuvent solliciter les personnels des laboratoires d'accueil, notamment pour l'apprentissage de certaines techniques. Afin de pouvoir assurer un suivi optimal de l'étudiant(e), nous avons expérimenté (avec un très bon retour des étudiants) un encadrement sous forme de binôme. En cas d'absence d'un des deux encadrants (ex : déplacement,

cours, réunion), la qualité de l'encadrement est préservée. Au terme du projet, chaque étudiant rend un rapport individuel rédigé en anglais décrivant sa démarche, ses travaux de recherche, analyses et conclusions. Une soutenance en anglais est organisée à l'issue du semestre 9. Une liste des projets proposés en 2021-2022 est disponible en [Annexe 7](#).

Dans le cadre du CMI Lumomat, nous proposons la mise en place de projets connexes. **Le premier** concerne la valorisation des résultats de la recherche et les domaines dans lesquels ils pourraient trouver application. Ce travail, en lien avec l'enseignement intitulé « Valorisation - Maturation - Création d'entreprises » amènera les étudiants à effectuer un travail de prospection autour de leur projet expérimental étudiant, afin d'identifier des pistes de valorisation, à destination des entreprises notamment. En ce sens, ils pourront trouver une assistance auprès de la chargée d'affaires Lumomat, qui assure le lien avec les entreprises partenaires et porte les actions de valorisation au sein de l'EUR.

Le second projet s'inscrit dans une dynamique différente : celle de la communication scientifique. En tout début de Master 2, les étudiants CMI auront pour mission d'organiser une matinée scientifique, au cours de laquelle ils pourront inviter un ou des conférenciers et présenter certains de leurs travaux. Ces présentations pourront s'appuyer sur leurs projets de stage de M1 ou encore, sur le projet de recherches bibliographiques mené en M1.

Notre société connaît actuellement un vent de défiance vis-à-vis de la Science en général. Pour répondre à cette problématique, il est important que les scientifiques d'aujourd'hui et demain mènent des actions de communication à destination du grand public. Il est en effet indispensable de cultiver un lien de confiance entre les scientifiques et la population dans son ensemble. C'est pourquoi nous proposons la mise en place d'un **troisième projet** intitulé « *Animation scientifique et communication grand public* », qui sera mené par les étudiants CMI au semestre 9. Il s'agira d'organiser un événement de diffusion de la culture scientifique et technique dans le contexte d'événements tels que la Nuit des Chercheurs, la Fête de la Science ou encore, une soirée *Pint of Science*.

CMI – Analyse socio-économique, S10, 2 ECTS

Au-delà des aspects Recherche & Développement qui sont largement traités dans le présent document, les experts formés via le CMI Lumomat doivent avoir une vision claire et actualisée de leur domaine pour être force de propositions et d'innovations. Dans ce contexte, ils devront à terme pouvoir cerner les besoins du marché. C'est pourquoi un enseignement intitulé « Analyse socio-économique » est proposé. Ce dernier, mené sous la forme de projet, amènera les étudiants à s'intéresser à l'une des entreprises dans laquelle ils auront fait un stage, à identifier clairement son secteur d'activités et à étudier son positionnement vis-à-vis de la concurrence. Sur cette base, l'étudiant pourra émettre des conclusions et des recommandations à travers un rapport. Ce dernier sera évalué par l'entreprise partenaire, la chargée de partenariats Lumomat et le responsable CMI.

5. Implication des laboratoires, formation à la recherche par la recherche

Les stages (Tableau 7) constituent un outil pédagogique au service de l'étudiant contribuant à concrétiser les acquis pédagogiques, conforter la connaissance du fonctionnement des entreprises, développer l'esprit d'initiative et l'esprit critique. Ce sont aussi des liens privilégiés entre le CMI, les laboratoires et entreprises partenaires concourant à la veille technologique et industrielle indispensable au développement et à l'efficacité de la formation. Les laboratoires de recherche partenaires ne participent pas à l'accueil des étudiants en « stage ouvrier ». Selon les cas, ils interviennent à partir de la L3 pour le projet intégrateur recherche (cf §III.4. Activités de mise en situation), qui s'étend sur une période de deux mois pour les étudiants CMI. Contrairement à leurs collègues de promotion non CMI, ces étudiants effectueront leur soutenance en anglais. Les quatre laboratoires partenaires (CEISAM, IMN, ISCR et MOLTECH-Anjou) se sont engagés ([Annexe 4a](#)) à permettre l'accueil des étudiants CMI, à mettre leurs moyens respectifs à disposition et à assurer la formation des étudiants à la recherche.

Tableau 7. Stages du cursus CMI-Lumomat

Place dans le cursus	Durée minimale	Stage	ECTS
Avant la fin de la L3	6 semaines	Stage initial en entreprise	6
L3 – Semestre 6	8 semaines	Projet intégrateur recherche	3
M1	16 semaines	M1 Lumomat Stage	30
M2	16 semaines	M2 Lumomat Stage	30

M1 Lumomat Stage, 16 semaines, 30 ECTS

Ce stage d'une durée minimale de 16 semaines commence en mars. L'objectif est de mettre en pratique les enseignements dans un contexte professionnel (laboratoires de recherche, collectivités, bureaux d'études ou entreprises). L'étudiant doit avoir des activités semblables à celles des ingénieurs du service où il est accueilli. Les stages dans les laboratoires sont proposés par les enseignants – chercheurs et les stages en entreprise sont recherchés par les étudiants avec l'appui de l'association étudiante du CMI Lumomat et de la chargée de partenariat Lumomat. Ils donnent lieu à un rapport écrit ainsi qu'à une soutenance orale devant un jury composé de membres du corps professoral et de représentants de l'entreprise ou du laboratoire d'accueil, spécialement le maître de stage. La note affectée au stage tient compte du rapport écrit, de la soutenance orale et du rapport fait par le maître de stage sur le travail de l'étudiant. Le stage peut s'effectuer à l'étranger, notamment dans l'Union Européenne (programmes ERASMUS-SOCRATES ou LEONARDO).

Les étudiants du cursus CMI auront de plus à défendre leurs travaux en anglais. Le jury d'évaluation pour cette seconde partie du travail est composé d'un tuteur universitaire, d'un rapporteur universitaire, d'un professeur d'anglais et, s'il le souhaite, de l'encadrant du stagiaire dans la structure.

Stage de fin d'études, à la fin du M2, 16 semaines, 30 ECTS

Ce stage d'intégration professionnelle est un véritable tremplin vers l'emploi ou une poursuite en thèse. D'une durée de 6 mois, il est à réaliser au cours du semestre 10, soit en laboratoire de recherche, pour les étudiants qui le souhaitent et qui auraient déjà réalisé 24 semaines de stage en entreprise, soit en collectivité, entreprise ou bureau d'étude. Dans le premier cas, ce stage se déroulera au sein d'un des laboratoires d'accueil de la spécialité. Il pourra aussi être réalisé à l'étranger, par exemple au sein d'un laboratoire académique partenaire d'un laboratoire d'accueil de l'Université d'Angers, après accord réciproque. Dans le deuxième cas, le lieu et le sujet du stage, qui est recherché par l'étudiant avec l'appui de l'association étudiante du CMI Lumomat et de la chargée de partenariat, seront préalablement validés par les responsables de la spécialité. Ces stages sont évalués sur la base d'un rapport écrit, d'une soutenance orale en anglais et de l'appréciation de l'encadrant de stage. Les étudiants soutiennent leurs travaux en anglais. Le jury d'évaluation est composé d'un tuteur universitaire, d'un rapporteur universitaire, d'un professeur d'anglais et, s'il le souhaite, de l'encadrant du stagiaire dans la structure.

6. Compétences numériques et certification.

La Faculté des Sciences de l'Université d'Angers propose à l'ensemble de ses étudiants une formation aux outils numériques leur permettant de se préparer à la certification PIX (<https://pix.fr/>). Les étudiants qui le souhaitent peuvent ensuite s'inscrire dans un centre de certification. La préparation de ce certificat se fera lors de l'enseignement dédié en L1 au semestre 2 (période P5). Il s'agit de maîtriser les compétences d'usage des technologies numériques (travailler dans un environnement numérique évolutif, produire, traiter, exploiter et diffuser des documents numériques, organiser la recherche d'informations à l'ère du numérique, travailler en réseau, communiquer et collaborer).

Au semestre 4, les étudiants mettront en pratique leurs compétences pour exploiter et analyser des données chiffrées correspondant à des cas pratiques via le logiciel Excel (macros, tableaux croisés dynamiques).

Outre la certification PIX et le développement de compétences en analyse des données (S4 – « Analyse de données »), disposer de compétences en programmation constitue un atout indéniable pour la gestion de tâches informatiques répétitives, le pilotage d'expériences et plus généralement, dans une recherche d'emploi. C'est pourquoi des enseignements de programmation seront proposés aux semestres 6 (« Informatique pour la chimie 1 (Matlab et SciLab) ») et 9 (« Informatique pour la chimie 2 (Python) »).

7. Evaluation

Suite au financement du projet THELEME, les formations de l'Université d'Angers, et en particulier les licences, connaissent actuellement une phase de transformation profonde. Une illustration emblématique de ce fait repose sur l'abandon progressif de la

semestrialisation de l'enseignement, au profit d'un enseignement réparti chaque année sur cinq périodes de 5 à 6 semaines. Au terme de ces périodes, les étudiants sont évalués et rapidement corrigés, de manière à leur proposer un accompagnement (ex : tutorat) lors d'une phase dite de remédiation. Une seconde chance est proposée aux étudiants en fin de période 3 et en fin de période 5 afin d'améliorer respectivement les notes obtenues sur les périodes 1 et 2 et sur les périodes 3 à 5.

Par ailleurs, l'approche par compétences se déploie peu à peu dans les huit composantes de l'Université. S'agissant plus particulièrement des CMI, un travail remarquable a déjà été réalisé par la référente OSEC (C. Batut-Hourquebie), qui a listé les compétences à développer pour les enseignements correspondants.

Dans un premier temps, nos objectifs consisteront à :

- identifier les compétences associées à chacune des unités d'enseignement spécifiques du CMI Lumomat ;
- mettre au point un portfolio numérique, à l'image de ce qui a été réalisé à l'Université de Lille 1, pour l'ensemble des enseignements CMI.

A terme, ce travail pourra, nous l'espérons, porter sur l'ensemble des enseignements du cursus CMI et du parcours support. Ainsi, l'étudiant.e aura une vision claire des attendus de la formation, pourra s'auto-évaluer (notamment grâce à l'accompagnement qui lui sera proposé.e durant sa formation) et prendre les mesures nécessaires pour remédier à ses difficultés (travail personnel, discussions avec l'équipe enseignante, tutorat, formation/tests en ligne, ...).

Enfin, la labellisation de la formation par le réseau Figure garantit une contribution importante des activités de mise en situation au cours du cursus. Il est donc essentiel d'encadrer le déroulement des stages et des projets tutorés, ainsi que leurs évaluations (cf [Annexe 8](#)). Ceci implique la mise en place d'une grille de compétences à développer, qui sera transmise au stagiaire et à son encadrant.e avant le début du stage.

8. Mobilité internationale

Le réseau FIGURE développe une stratégie d'ouverture à l'international, notamment dans le cadre des travaux de sa commission Relations Internationales (RI). Nous incitons déjà fortement les étudiants du parcours support à réaliser un semestre ou un stage long (M1 ou M2) à l'étranger (la liste des lieux de stage des étudiants M2 Lumomat est disponible en [Annexe 2](#)) ? Pour les étudiants CMI, nous rendrons obligatoire cette mobilité internationale. Cette dernière s'appuiera sur les **accords bilatéraux** qu'ont signés l'Université d'Angers et l'UFR Sciences avec les **28 universités étrangères** (sur les 5 continents) susceptibles d'accueillir nos stagiaires. Dans le cadre d'une mobilité européenne, des **accords ERASMUS** ont été signés avec **17 établissements** dans 9 pays. La direction des relations internationales (RI), et plus particulièrement l'attaché administratif RI de l'UFR Sciences, seront impliqués pour favoriser et faciliter la mobilité des étudiants. Les équipes pédagogiques des CMI accompagneront les étudiants dans leurs démarches, notamment pour cibler les laboratoires ou entreprises d'accueil. Ainsi, concernant la chimie, des accords bilatéraux ou

Erasmus sont effectifs avec l'université de Barcelone (Espagne), l'université de Strathclyde (Glasgow – Ecosse), l'université Celal Bayar (Manisa – Turquie), l'université de Bamberg en Allemagne et l'université Appalachian State (Boone en Caroline du Nord – Etats-Unis). Des accords d'échanges supplémentaires sont en cours d'élaboration avec notamment l'université de Sherbrooke au Canada. Actuellement, 2 à 3 étudiants sont concernés chaque année par une mobilité en L3 ou M1 d'un ou de deux semestres selon les cas. Par ailleurs, les laboratoires d'appui des formations entretiennent de nombreuses collaborations nationales et internationales ayant souvent pour cadre des partenariats institutionnels (contrats et projets bilatéraux), ce qui permettra de proposer la réalisation d'un **stage de Master à l'étranger**. Il est à noter que l'Université d'Angers accorde sous condition des aides à la mobilité, notamment pour les stages de longue durée peu ou pas rémunérés. L'UFR Sciences accorde par ailleurs des aides aux stages courts (non couverts par Erasmus...). Enfin, les étudiants du CMI Lumomat pourront bénéficier des relations privilégiées établies entre les laboratoires du consortium (ISCR, CEISAM, IMN, MOLTECH) et leurs partenaires internationaux (<https://www.lumomat.fr/partenaires-strategiques/>). De plus, l'Ecole Universitaire de Recherche pourra financer un certain nombre de mobilités étudiantes chaque année.

9. Mise en place d'un portfolio

Comme indiqué précédemment, la mise en place d'un portfolio d'expériences et de compétences, préparé et complété pendant toute la durée du cursus, constitue un élément-clé du CMI Lumomat. Il s'agit de faire de l'étudiant un acteur majeur de sa formation, en le responsabilisant et en lui apportant l'accompagnement nécessaire à son auto-évaluation. C'est pourquoi deux unités d'enseignement transversal (« EEO 2 & Carnet de bord Etudiant » en L2 ; « Gestion de projets 2 & Carnet de bord étudiant » en L3) seront mises en place en deuxième et troisième années. Dans ce contexte, l'enseignant responsable de ces UE formera les étudiants aux outils qui leur seront proposés et les accompagnera jusqu'en fin de L3. Des chercheurs ou enseignants-chercheurs du laboratoire MOLTECH-Anjou pourront alors prendre le relai et guider un ou des étudiants CMI jusqu'au terme de leur formation.

L'Université d'Angers entame actuellement une transformation majeure, qui permettra à terme l'évaluation des étudiants par compétences.

Dans ce contexte, on notera que le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche développe actuellement un outil de gestion numérique des portfolios à destination des Universités. Si la mise en fonctionnement de cet outil tardait, d'autres plateformes pourraient être mises à profit (ex : la mise à jour des portfolios est effectuée sur *Drive* à l'Université de Lille).

10. InterCMI et son plan d'actions

Le dernier plan d'actions de l'inter CMI a été préparé en 2019. Le fichier correspondant est disponible via le lien suivant : [Annexe 9](#).

IV. Moyens et mise en œuvre du CMI

1. Equipe pédagogique et administrative

L'équipe pédagogique et administrative permettant la mise en place du CMI Lumomat est relativement étendue. A Angers, elle inclut :

- Les quatre responsables administratives des filières (L1 M*PC, L2 MPC, L3SPC, M2 Lumomat) ;
- La responsable administrative des quatre cursus CMI (en charge notamment des jurys) ;
- La responsable administrative du service licence ;
- La responsable administrative et la chargée des relations internationales ;
- Le responsable des relations internationales pour la chimie ;
- La secrétaire du département de chimie ;
- L'ingénieur d'études en charge des plateformes de travaux pratiques, ainsi qu'une technicienne ;
- Une collègue du Service Commun d'Information et d'Orientation ;
- Un enseignant de mathématiques pour les UE de géométrie et d'algèbre ;
- Une bibliothécaire pour la formation aux outils de recherche bibliographique ;
- Un enseignant de physique pour l'Histoire des Sciences ;
- Deux collègues, informaticien et spectroscopiste, pour les formations à Matlab, Scilab et Python ;
- La référente OSEC des quatre cursus CMI ;
- Une ingénieure-projet de la SATT pour la formation « Valorisation – Maturation – Création d'entreprise (SATT) » ;
- L'ensemble des enseignants de chimie de la Faculté des Sciences d'Angers, ce qui inclut actuellement une quinzaine de doctorants et post-doctorants (DCACE ou vacataires), 18 enseignants-chercheurs, 5 ingénieurs, 1 professeur agrégé, 9 chercheurs. On notera que toutes ces personnes sont intégrées dans le laboratoire MOLTECH-Anjou et ont donc des thématiques de recherche relevant du CMI Lumomat.

L'année de Master 1 se déroulant à Nantes ou Rennes, les départements de chimie des Universités partenaires ([Nantes](#) ; Rennes) sont également membres de l'équipe pédagogique de ce cursus. On notera que les étudiants de Master 1 issus de la licence angevine demeurent inscrits à Angers. Ils bénéficient donc toujours des services et de l'assistance proposée à l'Université d'Angers.

Enfin, on notera que des personnels administratifs des différentes unités de recherche impliquées contribueront nécessairement au bon fonctionnement du CMI, notamment concernant les stages (conventions, gratifications). A Angers par exemple, la gestionnaire administrative et la responsable administrative et financière du laboratoire, ainsi que la gestionnaire, la cheffe de projet et la chargée de partenariat de l'EUR, contribuent à l'accueil des étudiants dans les meilleures conditions.

2. Soutenabilité de la formation

La Faculté des Sciences de l'Université d'Angers finance l'adhésion au réseau Figure (5400 € + 550 € / cursus). Le fonctionnement du CMI Lumomat est estimé à 10 k€ par an, tout niveau confondu, montant qui viendra s'ajouter au 40 k€ annuels que coûtent les CMI BSV, PSI et CE. Jusqu'à présent, le surcoût lié à ces cursus était couvert par le versement des frais d'inscription liés à l'apprentissage, notamment grâce aux nombre significatifs d'apprentis du Master Sciences et Ingénierie de l'Environnement. Dans le cadre du Master Lumomat, 7 étudiant.e.s ont réalisé leur année de Master 2 en alternance depuis septembre 2017 et ce malgré la crise sanitaire. L'équipe pédagogique ainsi que la chargée de partenariat Lumomat auront donc pour objectif de maintenir cette dynamique de manière à préserver l'équilibre financier (Tableau 8). Nous estimons que trois contrats d'apprentissage en moyenne par an seraient suffisants, ce qui constitue un objectif mesuré.

Tableau 8. Estimation des dépenses et recettes associés aux CMI angevins

Dépenses	Montants	Recettes	Montants
Adhésion réseau Figure (financée par l'Université)	6,6 k€	Frais d'inscription liés à l'apprentissage (~ 5 k€ / apprenti, CMI existants)	40 k€
Dépenses associées aux trois CMI existants	40 k€		
Heures complémentaires associées au CMI Lumomat (100 h)	7 k€	Frais d'inscription liés à l'apprentissage CMI Lumomat (hypothèse : 3 alternants)	10 k€
Fonctionnement CMI Lumomat (missions, matériels pour projets étudiants, aides à la mobilité,...)	3 k€		
Total	56,6 k€	Total	50 k€

3. Mobilité internationale

L'Université d'Angers dispose d'un service « Relations Internationales », qui coordonne les actions de l'établissement sur ce thème (<https://www.univ-angers.fr/fr/international.html>). Ce service propose un certain nombre d'actions pour inviter les étudiants à la mobilité ou faciliter une expérience à l'étranger, à l'image :

- des Apéros Mobilité structurés autour de différents stands ([Lien](#)) ;
- de la Nocturne Internationale ([Lien](#)) ;
- des *Erasmus Days* ([Lien](#)) ;

Les démarches à effectuer pour organiser une mobilité à l'international sont également clairement présentées sur le site web de l'Université ([Lien](#)). Enfin, une cartographie des collaborations Recherche a été développée au cours des dernières années ([Lien](#)). Cet outil relativement puissant peut également s'avérer pertinent pour des étudiants en recherche de stage.

A l'échelle de la composante et du laboratoire, une référente « Relations internationales » (H. Tricoire-Leignel) et la responsable administrative des accords internationaux coordonnent la mobilité étudiante, avec l'aide du référent RI Chimie (A. El Ghayoury) et des responsables d'accord, notamment ERASMUS.

L'EUR Lumomat pourra avoir un rôle déterminant pour favoriser le départ des étudiants, puisqu'elle bénéficie d'un réseau de partenaires privilégiés étrangers et peut financer, au moins partiellement, certaines mobilités.

Par ailleurs, la région Pays-de-la-Loire propose un dispositif d'aide à la mobilité nommé ENVOLEO, qui permet le versement d'une aide de 500 à 1000 € aux étudiants effectuant une mobilité de plus de trois mois à l'étranger.

Pour les mobilités de plus courte durée, la Faculté des Sciences dispose d'un budget annuel de 8 à 10 k€ par an afin de soutenir la mobilité étudiante. Il s'agit d'une aide plafonnée, qui permet de couvrir des frais de transport ou le financement du visa, par exemple.

4. Recherche de stages

La recherche de stages constitue parfois un moment délicat pour les étudiants. Dans ce contexte, l'Université d'Angers a mis au point un certain nombre de dispositifs afin de baliser les différentes étapes permettant d'effectuer un stage avec succès. La plateforme *Ip'Oline* constitue la pierre angulaire des outils développés à l'Université d'Angers ; elle s'adresse aux étudiants, aux diplômés de l'UA, aux entreprises et recruteurs. Elle permet aux étudiants de consulter offres de stages et d'emplois disponibles, de concevoir un CV attractif, de postuler en ligne et d'intégrer les réseaux « *Alumni UA* ». Elle donne également accès à l'agenda des ateliers et événements organisés par le SUIO-IP (<https://ipoline.univ-angers.fr/calendar/past-events>).

Du point de vue « recruteurs », Ip'Oline permet aux entreprises à la recherche de profils de mettre en ligne leur proposition de stages ou d'emplois sur le portail. La plateforme leur donne aussi la possibilité d'examiner directement les compétences des candidats, les profils pouvant ainsi être sélectionnés plus rapidement.

Comme indiqué précédemment, les étudiants du CMI Lumomat intégreront l'association existante des CMI angevins. Ils pourront donc bénéficier du réseau d'anciens constitué au fil du temps, de l'annuaire actualisé des *Alumni*, et des actions menées à l'échelle nationale (ex : [Job teaser](#)). La chargée d'affaires de l'EUR Lumomat pourra également les accompagner dans leurs recherches de stage, grâce aux liens privilégiés développés avec partenaires industriels et académiques internationaux.

5. Certifications

Compétences en anglais

L'enseignement de l'anglais se fera tout au long du cursus, à raison de 18 à 20h par semestre. Le niveau B2 en anglais du Cadre Européen Commun de Référence est exigé à l'issue de la formation pour obtenir la labellisation CMI. L'université d'Angers est centre d'examens pour plusieurs certifications : CLES, TOEIC, TOEFL. La certification étant un moyen d'évaluer le niveau de l'étudiant, les enseignements au niveau L auront pour objectif d'approfondir les compétences déjà acquises en mettant l'accent sur l'oral – compréhension et expression. Pour cela, l'enseignement de l'anglais se fera sur la base de TPs (groupes de moins de 20 étudiants). Les étudiants disposeront de cours de remédiation déjà en place ainsi que de la plateforme numerilang : <http://www.numerilang.fr/>. Le choix de la certification se fera avec l'enseignant selon

les besoins de l'étudiant. Cette certification interviendra de préférence en M1 (semestre 8), voire en M2 (semestre 9). Un effort particulier sera demandé aux étudiants du cursus CMI qui devront effectuer en anglais leurs soutenances orales de leurs stages (semestres 6, 8, 10) et de leur projet au semestre 9.

6. Nouvelles pratiques pédagogiques

L'un des enjeux actuels majeurs en terme de pédagogie consiste à faire de l'Etudiant l'acteur central de sa formation. Pour ce faire, il doit comprendre les objectifs de la formation et plus particulièrement, cerner quelles compétences il/elle doit développer dans chaque unité d'enseignement. Comme indiqué précédemment, l'Université d'Angers a la volonté de transformer ses formations en mettant en avant l'approche par compétences. C'est pourquoi des ingénieurs pédagogiques recrutés par l'établissement mettent leur expertise au service des départements pour réformer enseignement et évaluation. Pour que cette transformation soit possible, un travail de conviction progressif doit être mené auprès des équipes pédagogiques qui fourniront l'énergie nécessaire le moment venu. S'agissant du CMI Lumomat, le déploiement de cette approche sera progressif. Actuellement, des actions notoires ont été mises en œuvre par la responsable OSEC (C. Batut-Hourquebie), qui a fait l'inventaire d'un grand nombre de compétences et accompagné les étudiants CMI dans la constitution d'un portfolio. Dans un premier temps, il s'agira donc de faire un travail similaire pour les unités d'enseignement propres au CMI Lumomat, qui pourra à plus long terme être étendu au parcours support. Pour ce faire, le département de chimie bénéficiera de l'appui de la Direction des Enseignements et de la Vie Étudiante et des Campus (DEVEC) et de l'expertise du LabUA. Les étudiant.e.s pourront également prendre part à l'amélioration continue de la formation, en soumettant leurs critiques et suggestions chaque année.

En complément, de nouvelles pratiques pédagogiques ont été implémentées depuis une dizaine d'années au sein du département de chimie de la Faculté des Sciences d'Angers :

- certains enseignements fragmentés en cours magistraux/travaux dirigés/travaux pratiques ont été repensés de manière à organiser des cours-TD-TP alliant phases de transmissif, d'exercices et de pratiques ;
- certains travaux pratiques sont menés avant les cours et TD correspondants de manière à construire le cours autour de l'expérience ;
- des projets tutorés sont proposés aux étudiants à différents niveaux afin de mettre en avant la formation par la recherche ;
- certains enseignements sont menés sous la forme de *serious games* ;
- certains cours ont été construits en « classes inversées » (ensemble du cours accessible sous forme de manuscrit, ou de vidéos courtes), afin de maximiser le temps d'échange en présentiel ;
- des activités d'évaluation par les pairs ont été proposées, avec évaluation de l'exercice rendu et du travail de correction ;

- des banques de QCM ont été créées de manière à permettre aux étudiants de s'auto-évaluer, de proposer des activités de remédiation et de les guider en terme d'orientation ;
- des travaux de vulgarisation des projets de recherche sont demandés aux étudiants du Master 2 Lumomat.

Si de telles initiatives sont mises en œuvre et paraissent prometteuses, il demeure important d'évaluer l'impact de ces nouvelles pratiques pédagogiques. Ce travail pourra être effectué grâce aux efforts mutualisés de l'équipe pédagogique et des étudiants. Il s'agira notamment de comparer les résultats obtenus à l'issue des phases d'évaluation (avant et après mise en œuvre), de solliciter le regard critique des étudiants sur ces outils et d'utiliser le contenu des portfolios comme indicateur. En s'inscrivant dans une démarche qualité de ce type, le fonctionnement du CMI Lumomat pourra être remis en question chaque année en conseil de perfectionnement et évoluer favorablement au fil du temps.

7. Modalités de recrutement et information des étudiants

➤ **Insertion dans le CMI via ParcoursUP**

L'admission en L1 au sein des CMI de l'Université d'Angers s'effectue **prioritairement** via le portail **ParcoursUP**. L'orientation active se concrétise d'abord par une communication auprès des lycéens (très efficace dans le bassin grâce à la Liaison Lycées-Université). Elle se base ensuite sur l'examen du dossier scolaire de chaque candidat, sur un entretien individuel, et se conclut par la signature d'un contrat d'engagement de l'étudiant dans l'un des cursus CMI. Ce contrat d'engagement rappelle les caractéristiques pédagogiques générales et les objectifs du CMI. Il expose par ailleurs formellement les modalités d'attribution du label ainsi que les règles de compensation.

Les cursus CMI angevins présentent deux premières périodes qui ne se distinguent aucunement des parcours classiques proposés à l'UFR Sciences, offrant un enseignement généraliste et pluridisciplinaire au cours duquel l'évaluation des connaissances se fait par contrôle continu. Ce contexte est également particulièrement favorable à l'orientation active.

L'intégration en cursus CMI pourra donc se faire en 2 temps et permettre, grâce à un conseil en cours de premier semestre de Licence assorti d'entretiens, de compléter la promotion de quelques étudiants qui obtiendraient de très bons résultats à l'issue du semestre 1 et dont la motivation pour le cursus master en ingénierie ne laisserait aucun doute. Le recrutement se clôturera par la signature d'un contrat d'engagement par l'étudiant.

➤ **Admissions parallèles**

Aucun primo-entrant n'est accepté au-delà du semestre 2 de Licence. Des admissions parallèles sont possibles en L2 dans des cas exceptionnels. Il s'agira d'étudiants issus de classes préparatoires ayant obtenu de bons résultats lors de leur 1^{ère} année de CPGE et souhaitant se réorienter vers un cursus CMI. L'intégration de tels étudiants

ne peut se faire sans l'accord préalable de la **commission de validation des acquis** de la Faculté des Sciences. Cette dernière ne statue pas sur l'intégration en CMI mais sur celle dans la licence d'adossement. Une fois ce préalable établi, tous les recrutements se feront par examen du dossier de l'étudiant, puis entretien avec l'équipe pédagogique du CMI qui veillera à ce que les critères constitutifs définis par le réseau soient respectés (adéquation disciplinaire, équilibre des blocs, stages et projets) par l'entrant.

➤ **Admissions des étudiants issus des CPGE**

L'admission des étudiants de CPGE pourra se faire sans passerelle vers le semestre 2 du L1 CMI. Le dispositif d'admission sera équivalent à celui auquel sont soumis les primo-entrants (examen de dossier, entretien et signature du contrat d'engagement). L'admission des étudiants de CPGE en L2 CMI pourra s'envisager dans le cadre d'une passerelle d'accueil qui leur permettra de valider au S4 l'UE *Vie de l'entreprise* normalement dispensée au S2. Par ailleurs, cette passerelle engagera l'étudiant candidat à effectuer le *stage initial en entreprise* entre la L2 et la L3. Enfin, l'admission dans le cursus sera soumise à un examen du dossier scolaire, un entretien individuel long et à la signature d'un contrat d'engagement dans lequel seront précisées les modalités de mises en œuvre de la passerelle d'accueil.

En L3

✓ Les étudiants issus de l'université d'Angers ne seront admis qu'à titre exceptionnel. Les modules d'enseignement spécifiques au CMI dispensés en L1 et L2 relevant des blocs de spécialité, connexe ou du socle général seront compensés à l'issue d'un test de contrôle des connaissances. Afin de valider les modules relevant du bloc SHS, les étudiants devront mener un projet d'étude permettant de valider les compétences visées en L1 et en L2. Les étudiants issus d'autres CMI de l'Université d'Angers pourront intégrer le CMI Lumomat après validation des modules spécifiques à ce cursus par un test de connaissances.

✓ Les étudiants titulaires d'un BTS ou d'un DUT ou issus de classes préparatoires CPGE pouvant se prévaloir d'une admissibilité à un concours d'entrée aux Grandes Ecoles d'Ingénieurs pourront être acceptés. Tout ou partie des modules spécifiques au CMI dispensés en L1 et L2 pourront leur être validés en fonction de leur cursus et de leur dossier. Pour les modules manquants, les étudiants devront mener un projet d'étude permettant de compenser les compétences visées en SHS en L1 et en L2 et/ou un test de connaissances permettra de contrôler les connaissances relevant des socles général, connexe et de spécialité.

✓ Pourront également intégrer le cursus CMI : les étudiants issus d'une formation étrangère équivalente à un niveau L2 et dont le contenu est en cohérence avec les exigences du CMI, les étudiants issus d'une L2 bénéficiant de compétences complémentaires en SHS. Un étudiant admis dans le cursus CMI en L3 devra effectuer son stage ouvrier avant la fin de l'année de L3.

➤ En M1, il sera possible d'intégrer des étudiants issus de CMI d'autres Universités, ou les étudiants issus d'une formation étrangère équivalente à un niveau L3 (par exemple *Bachelor of Science*) ou titulaires d'une licence non CMI, la condition étant

que leur niveau et leur cursus soient en adéquation avec les exigences du CMI en termes de SHS, de stages et projets (les titulaires de licence professionnelle n'entrent pas dans ce cadre).

➤ En M2, des étudiants par exemple titulaires d'un diplôme d'ingénieur ou issus d'un cursus CMI, pourront être acceptés à titre exceptionnel, la condition étant que leur niveau et leur cursus soient en adéquation avec le cahier des charges du CMI.

Sortie du CMI

Tout étudiant manifestant le souhait de quitter le cursus Master en ingénierie pourra le faire à tout moment. Il retournera alors sans aucune pénalité dans le cursus standard en cours.

Labellisation CMI

➤ Chaque année devra être doublement validée que ce soit au niveau de la formation existante (jury d'année) comme au niveau des modules spécifiques au CMI (jury CMI). Les règles de compensation en vigueur à l'Université seront appliquées.

➤ A l'issue de chaque année, tout étudiant ne validant pas le cursus CMI, réintègrera le parcours support en cours.

➤ A la fin du cursus, le label CMI ne pourra être délivré que si la moyenne est obtenue à l'issue des cinq ans dans chacun des blocs OSEC hors stages, stages + projets, spécialité hors stages.

➤ La certification B2 devra être obtenue, de préférence en fin de M1, sinon en fin de M2.

➤ A la fin de la licence, le label licence en ingénierie pourrait être si la moyenne est obtenue à l'issue des trois ans dans chacun des blocs SHS hors stages, stages + projets, spécialité hors stages.

Jurys de diplômes

A chaque année de CMI correspond un jury différent. En effet, le jury annuel du CMI regroupe les membres du jury de semestre 2 de la formation d'adossment (10 membres en licence, 5 en master), ainsi que deux représentants du CMI (en licence : le responsable des études du CMI et le coordinateur OSEC, en master : le même coordinateur et le responsable d'année du CMI ou son représentant).

Le jury de CMI ne se substitue pas au jury de diplôme mais a pour vocation de :

- valider les ECTS correspondant à des éléments constitutifs propres au CMI ;
- s'assurer que les stages et projets sont validés (en particulier pour les étudiants ayant bénéficié d'une passerelle) ;
- s'assurer que chaque unité d'enseignement validée satisfait aux règles des CMI ;
- attribuer le label « Master CMI » à un étudiant satisfaisant à tous les critères du réseau au terme de sa seconde année de Master.

Un relevé de notes annuel CMI est délivré à tout étudiant régulièrement inscrit. Il liste toutes les UE suivies par l'étudiant au cours de son année d'inscription (UE diplômantes et UE spécifiques au CMI). Ce relevé de notes mentionne les moyennes annuelles obtenues par l'étudiant pour chacun des blocs constitutifs du CMI. Le cas échéant, il peut mentionner la validation d'un semestre ou d'une année de mobilité à

l'international. Il précise clairement si l'étudiant est admis ou ajourné à son année CMI. En cas d'ajournement, le relevé de notes doit en donner la raison. Il est signé par le président du jury annuel de l'année de licence ou de master ainsi que par le président du jury CMI.

Le jury souverain peut exceptionnellement décider de valider une année CMI dans le cas où une contrainte d'attribution du label n'a pas été atteinte. Le responsable du CMI s'engage à transmettre chaque année au réseau FIGURE le profil des étudiants qui ont validé leur année CMI de manière dérogatoire et pour chacun d'eux, le type de dérogation accordée.

Le jury de CMI est amené à se réunir une seconde fois dans l'année en cas de seconde session. En effet, la validation d'une année CMI peut avoir lieu en seconde session. Les UE diplômantes (celles non spécifiques au CMI) feront l'objet d'une seconde session ou seconde chance conforme aux règles établies par l'Université d'Angers spécifiquement en licence et en master. Nous proposons d'appliquer ces mêmes règles pour les UE spécifiques du CMI. Il est à noter que l'Université d'Angers rend obligatoire l'organisation d'une deuxième session ou chance. L'étudiant défaillant ou ajourné en première session est tenu de se présenter à la deuxième session. La note retenue à une UE en seconde session est la meilleure des notes obtenues en sessions 1 et 2. En cas de défaillance en première session, seule la note de deuxième session sera retenue. Les règles de compensation s'appliquent aux notes de seconde session et permettent notamment la compensation intra-bloc.

Sauf disposition particulière validée par le jury du CMI (contrat d'aménagement d'études, année de césure, statut de sportif de haut niveau, mobilité internationale...), le CMI devra être effectué en 5 ans à partir de la première inscription dans ledit cursus. Le redoublement et la situation d'AJAC (AJourné Autorisé A Continuer) peuvent être autorisés exceptionnellement sur justification médicale ou pour d'autres raisons laissées à l'appréciation du jury CMI.

A l'issue du cursus, le relevé de notes de M2 fait état de la validation (*quitus* avec ou sans mention *cum laude*). L'étudiant ayant satisfait aux exigences du label se verra remettre un certificat attestant de la labellisation CMI de son cursus. Ce certificat est normalisé pour toutes les universités adhérentes au réseau FIGURE. Il mentionnera l'intitulé du CMI, mais ne fera pas état des intitulés des diplômes de licence et master sur lesquels il s'adosse. Il est signé conjointement par le Président de l'Université d'Angers et le Président du réseau FIGURE. Le verso du certificat présente une brève présentation du réseau FIGURE, des CMI et des valeurs qu'ils portent.

Le label CMI ne sera pas assorti d'une mention. Après autorisation du CA et de la CFVU de l'Université d'Angers, une information relative aux CMI à l'échelle nationale et au CMI local pourra être ajoutée à l'Annexe Descriptive au Diplôme (rubrique n°6).



Réseau Figure
COMPRENDRE • EXPLORER • TRANSFORMER



<http://reseau-figure.fr/>